

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

**Rodinný dům – Nízkoteplotní vytápění kondenzační
technologií**

**Family House – Low-temperature Heating by
Condensing Technology**

Student:

Vladimír Fiala

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

Anotace

Vzor citace:

FIALA, Vladimír. *Rodinný dům – Nízkoteplotní vytápění kondenzační technologií*. Ostrava, 2021, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB.

Tématem této bakalářské práce je kompletní řešení úsporného vytápění a přípravy teplé vody pomocí nízkoteplotní kondenzační technologie, kterou zajišťuje plynový kondenzační kotel. Hlavní zdroj tepla bude díky nízkému teplotnímu spádu účinně vytápět rodinný dům a připravovat teplou vodu v externím zásobníku. Stavební část bakalářské práce je vypracována v rozsahu potřeb TZB pro provedení stavby.

Vytápění v rodinném domu je navrženo jako kombinace nízkoteplotního podlahového vytápění a otopných těles. Hlavní zdroj pro vytápění a přípravy teplé vody v rodinném domě bude plynový kondenzační kotel. Součástí bakalářské práce je rovněž posouzení tepelně technických vlastností konstrukcí společně s výpočtem tepelných ztrát objektu.

Klíčová slova

Rodinný dům, plynový kondenzační kotel, podlahové vytápění, otopná tělesa

Annotation

Citation pattern:

FIALA, Vladimír. *Family House – Low-temperature Heating by Condensing Technology*. Ostrava, 2021, VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Building Environment and HVAC.

The topic of this bachelor's thesis is a complete solution for economical heating and hot water preparation using low-temperature condensing technology, which is provided by a gas condensing boiler. The main heat source will efficiently heat the family house due to the low temperature drop and prepare hot water in an external tank. The construction part of the bachelor's thesis is developed to the extent of the needs of HVAC for construction.

Heating in a family house is designed as a combination of low-temperature floor heating and radiators. The main source for heating and hot water in the family house will be a gas condensing boiler. Part of the bachelor's thesis is also the assessment of thermal technical properties of structures together with the calculation of heat losses of the building.

Klíčová slova

Family house, gas condensing boiler, floor heating, radiators

Seznam použitého značení

\emptyset	Průměr
$^{\circ}$	Stupeň (úhel)
$^{\circ}\text{C}$	Stupeň celsia
$\%$	Procenta
ρ	Hustota [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]
λ	Součinitel tepelné vodivosti [$\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$]
ζ	Součinitel místního odporu [-]
μ	Faktor difuzního odporu [-]
Δv	Zvětšení objemu vody [$\text{dm}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$]
Δt	Pokles dotykové teploty [$^{\circ}\text{C}$]
ΔQ_{\max}	Maximální rozdíl teplot mezi Q_{2p} a Q_{2z} [kWh]
Φ_1	Teplota studené vody [$^{\circ}\text{C}$]
Φ_2	Teplota teplé vody [$^{\circ}\text{C}$]
Φ_{1n}	Stanovení tepelného výkonu [kW]
$\Theta_{\text{int},i}$	Návrhová teplota v místnosti [$^{\circ}\text{C}$]
Θ_{ai}	Teplota vnitřního vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]
Φ_{HL}	Návrhový tepelný výkon [W]
Φ_{RH}	Zátopový tepelný výkon [W]
Φ_{T}	Návrhová tepelná ztráta prostupem [W]
Φ_{V}	Návrhová tepelná ztráta větráním [W]
1. NP	První nadzemní podlaží
1D	Jednorozměrný
2. NP	Druhé nadzemní podlaží
2D	Dvourozměrný
A	Plocha [m^2]

A1	Formát papíru [841 x 597 mm]
A2	Formát papíru [420 x 597 mm]
A3	Formát papíru [420 x 297 mm]
$A_{f,int}$	Vnitřní podlahová plocha místnosti [m^2]
b	Šířka [mm]
Bpv.	Balt po vyrovnání
B	Nepřímotopný ohříváč vody
C 20/25	Pevnostní třída betonu [MPa]
Cu	Měď
c	Měrná tepelná kapacita [$J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$]
č.	Číslo
Č1	Oběhové čerpadlo v plynovém kotli
Č2	Oběhové čerpadlo v rozdělovačích
ČSN	Česká státní norma
ČSN EN	Harmonizovaný česká technická norma
dB	Decibel
DPH	Daň z přidané hodnoty [%]
DN	Vnitřní průměr (Diameter Nominal)
EPS	Expandovaný polystyren
EN	Expanzní nádoba
EŠOB	Energetický štítek obálky budovy
f.Rsi.p	Teplotní faktor v návrhových podmínkách
GJ/rok	Gigajoule za rok
h	Výška [mm]
h1	Podchodná výška [mm]
h2	Průchodná výška [mm]

HI	Hydroizolace
k.ú.	Katastrální úřad
Kč	Koruna česká
kg	Kilogram
kg/h	Kilogram na hodinu
kg/m ²	Kilogram na metr čtverečný
kPa	Kilopascal
kv	Průtokový součinitel
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatthodina
Lpz	Osová rozteč potrubí [mm]
l	Litr
l/den	Litrů za den
l/h	Litrů za hodinu
lp	Délka přípojky [m]
lo	Délka topného okruhu [m]
m	Metr
m ²	Metr čtvereční
m ³	Metr krychlový
mm	Milimetr
min	Minimální
max	Maximální
m.n.m.	Metry nad mořem
MWh/rok	Megawatthodina za rok
M _h	Objemový průtok [kg · h ⁻¹]
M _t	Hmotností průtok v soustavě [kg · h ⁻¹]

n_d	Počet dávek [-]
n_u	Výměr ploch [m^2]
n_i	Počet výtokových armatur stejného druhu [-]
n_{ie}	Násobnost výměny vzduchu v prostoru [1/h]
n_{50}	Násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro budovu [1/h]
Otv.	Otevřený
OT	Otopný tělesa
PD	Projektová dokumentace
PK	Plynový kondenzační kotel
PVC	Polyvinylchlorid
PP	Polypropylen
PE	Polyethylen
Pa	Pascal
PT	Původní terén
p_d	Součinitel prodloužení dávky [-]
p_{ddov}	Nejnižší dovolený přetlak [kPa]
PlusBus	Sběrnice
Q_p	Pojistný výkon [W]
Q_{2p}	Teplo dodané ohřívačem do TV v době periody [kWh]
Q_{2t}	Teoretické teplo odebrané z ohřívače v době periody [kWh]
Q_{2z}	Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody [kWh]
R	Tepelný odpor [$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$]
RD	Rodinný dům
RAL	Stupnice barevných odstínů (ReichsAusschuss für Lieferbedingungen)
R_{si}	Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru [$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$]
R_{se}	Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru [$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$]

R_{Hi}	Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%]
R_{He}	Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu [%]
RZ	Rozdělovač
s.r.o.	Společnost s ručením omezením
TV	Teplá voda
TZB	Technické zařízení budov
tl.	Tloušťka
T_e	Venkovní teplota [$^{\circ}\text{C}$]
T_i	Interiérová teplota [$^{\circ}\text{C}$]
T_{si}	Povrchová teplota [$^{\circ}\text{C}$]
TI	Tepelná izolace
TSV	Trojcestný směšovací ventil
t	Čas [s]
t_p	Teplota přívodu [$^{\circ}\text{C}$]
U	Součinitel prostupu tepla [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$]
U_{REC}	Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$]
U_N	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$]
U_{em}	Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$]
VŠB – TUO	Vysoká školy báňská – Technická univerzita
V_o	Potřeba TV pro mytí osob [m^3]
V_i	Potřeba TV pro mytí nádobí [m^3]
V_u	Potřeba TV pro úklid a pro mytí podlah [m^3]
V_{int}	Objem vzduchu v prostoru [m^3]
v	Rychlost [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]
V_{2p}	Celková spotřeba TV [m^3]
W	Watt

$\text{W} \cdot \text{K}^{-1}$	Watt na metr čtvereční krát kelvin
WC	Toaleta
XPS	Extrudovaný polystyren
Z	Poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci TV [-]

Obsah

Úvod.....	1
A. Průvodní zpráva.....	2
A.1 Identifikační údaje	2
A.1.1 Údaje o stavbě	2
A.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	2
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	2
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	3
A.3 Seznam vstupních podkladů	3
B. Souhrnná technická zpráva.....	4
B.1 Popis území stavby	4
B.2 Celkový popis stavby.....	9
C. Situační výkresy	13
C.1 Situační výkres širších vztahů	13
C.2 Koordinační situační výkres	13
D. Dokumentace objektu, technických a technologických zařízení	14
D.1 Dokumentace stavebního objektu.....	14
D.1.1 Architektonicko-stavební řešení.....	14
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení.....	17
D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení.....	26
D.1.4 Technika prostředí staveb.....	27
D.1.5 Podmínky uvedení do provozu.....	38
Závěr.....	40
Poděkování	42
Seznam obrázků	43
Seznam tabulek	43

Seznam výkresové dokumentace	44
Část stavební.....	44
Část vytápění	44
Seznam příloh.....	45
Výpis použitých softwarů.....	45
Seznam použité literatury	46

Úvod

Cílem této bakalářské práce je kompletní návrh novostavby nízkoenergetického, nepodsklepeného dvoupodlažního rodinného domu včetně úsporného vytápění pomocí nízkoteplotní kondenzační technologie a přípravy teplé vody. Rodinný dům bude vytápěn pomocí podlahového vytápění, otopných těles a přídatných elektrických otopných žebříků. Pro zlepšení tepelné pohody bude obývací pokoj vybaven krbovými kamny. Součástí bakalářské práce bude provedena kompletní projektová dokumentace pro provádění stavby v rozsahu potřeb TZB. Bakalářská práce bude rozdělena do dvou hlavních částí.

Část první se zabývá stavebním a konstrukčním řešením celého rodinného domu, která zahrnuje zpracování projektu pro provádění stavby dle stavebního zákona č.183/2006 Sb. [1] a vyhlášky o dokumentaci staveb č. 499/2006 Sb. [2] v platném znění. V rámci stavební části je vypracována projektová dokumentace, která obsahuje výkresy koordinační situace, základů, půdorysů obou podlaží, půdorysy stropních konstrukcí, svislý řez, pohled na střechu a pohledy z všech světových stran. Mimo výkresovou část je vypracována technická zpráva s výpočtem schodiště.

Část druhá se zabývá TZB. Cílem této části je návrh vytápění a přípravy teplé vody v celém objektu. V navrženém rodinném domě je pro vytápění zvolena kombinace podlahového vytápění a otopných těles. Hlavní zdroj energie pro vytápění a ohřev teplé vody je zvolen nástěnný plynový kondenzační kotel. V rámci tohoto projektu je provedeno tepelně technické vyhodnocení konstrukcí, výpočet tepelných ztrát celého objektu a zpracování energetického štítku obálky budovy. V rámci TZB části je vypracována projektová dokumentace, která obsahuje výkresy vytápění obou podlaží, svislý rozvinutý řez a schéma zapojení topné soustavy. Dále je vypracována technická zpráva včetně všech doplňujících příloh. Celá TZB část byla vypracována dle platných norem, vyhlášek a zákonů.

A. Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) Název stavby

Novostavba rodinného domu pro čtyřčlennou rodinu.

b) Místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

Název stavby: Novostavba rodinného domu

Místo stavby: Ostrava

Katastrální území: Hrabová 714534

Parcelní číslo pozemku: 716/33

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba)

Jméno a příjmení: Dominik Klapka

Adresa: Salounova, Ostrava-Vítkovice, 703 00

Telefon: + 420 468 293 147

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

a) Jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba)

Jméno a příjmení: Vladimír Fiala

Adresa: Stadická 1368/8, Ostrava, 700 30

Telefon: + 420 728 679 532

Email: vladimir.fiala.st@vsb.cz

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba je rozčleněna na následující objekty.

SO 01 – Rodinný dům

SO 02 – Přípojky

SO 03 – Zpevněné plochy

SO 04 – Oplocení

A.3 Seznam vstupních podkladů

Po úspěšném splnění všech požadavků a dodání potřebné projektové dokumentace bylo stavebním úřadem v Ostravě vydáno stavební povolení, díky němuž může být stavba rodinného domu realizována.

Pro zhotovení kompletní projektové dokumentace byly využity výsledky hydrogeologického a radonového průzkumu, podklady správců inženýrských sítí, vyhodnocení polohopisného a výškopisného měření.

B. Souhrnná technická zpráva

a) Požadavky na zpracování dodavatelské dokumentace stavby

Požadavky na zpracování dodavatelské dokumentace stavby nejsou součástí řešeného projektu.

b) Požadavky na zpracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Vypracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi není součástí řešeného projektu.

c) Podmínky realizace prací, budou-li prováděny v ochranných nebo bezpečnostních pásmech jiných staveb

Žádná práce během realizace výstavby rodinného domu nebude probíhat v ochranných nebo bezpečnostních pásmech jiných staveb.

d) Zvláštní podmínky a požadavky na organizaci staveniště a provádění prací na něm, vyplývající zejména z druhu stavebních prací, vlastností staveniště nebo požadavků stavebníka na provádění stavby apod.

Na staveništi bude zřízena zpevněná příjezdová cesta, místo pro uložení sypkých hmot, skládku palet s materiálem a kontejner na stavební odpad. Dále bude potřeba staveniště vybavit uzamykatelným kontejnerem a sociálním zařízením pro pracovníky.

e) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Veškerý stavební odpad bude umístěn do kontejneru, který se bude nacházet na staveništi. Vzniklý stavební odpad bude následně odvezen na určené místo a ekologicky zlikvidován.

B.1 Popis území stavby

a) Charakteristika území a stavebního pozemku

Pozemek je situován v jižní části obce Ostrava. Parcelní číslo pozemku je 716/33 spadající pod katastrální území Hrabová [714534]. Pozemek je čtvercového tvaru a je rovinatý. Výměra celého pozemku činí 901 m².

Na východní straně pozemku se nachází příjezdová komunikace a za ní se nacházejí rodinné domy. Na severní straně se nachází nezastavěný stavební pozemek. Ze západní strany

pozemek obklopuje pole. Na jižní straně se nacházejí rodinné domy. Pod příjezdovou komunikací se nacházejí veškeré inženýrské sítě, na které se napojí přípojky splaškové kanalizace, vodovodu, plynovodu, elektřiny a internetu.

V současné době se na východní hranici pozemku nachází vzrostlá zeleň. Dále je pozemek využíván jako orná půda.

b) Údaje v souladu s územně plánovací dokumentací

Navrhovaná stavba rodinného domu je v souladu s územním rozhodnutím o přesném umístění stavby, který byl vydán stavebním úřadem v Ostravě. Stavební pozemek se nachází v klidné části obce určené pro bydlení.

c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Navrhovaná stavba rodinného domu je v souladu s územně plánovací dokumentací. Realizace stavby žádným způsobem nenaruší současnou obytnou zástavbu ani celkový ráz krajiny. Rodinný dům nebude výrazně výškově převyšovat okolní zástavbu.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

Pro budoucí realizaci rodinného domu nebyly vydány žádné podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Pro budoucí realizaci rodinného domu nebyly vydány žádné podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.

f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Na základě inženýrsko-geologického průzkumu bylo zjištěno, že se v úrovni základové spáry a pod ní se nachází dostatečně únosná, málo stlačitelná štěrkopísčitá zemina s dobrou propustností vody. Díky dobré propustnosti zeminy v okolí objektu se nemusí provádět dodatečná drenáž kolem celého objektu.

Díky hydrogeologickému průzkumu byla zjištěna hladina podzemní vody, která se nachází v hloubce 5,5 m od původního terénu. Podzemní voda nijak neovlivní způsob zakládání objektu. Na pozemku lze zasakovat odpadní dešťovou vodu.

Při provádění radonového průzkumu byla zjištěna velmi nízká koncentrace radonu. Díky tomuto zjištění nebude nutné provést žádné dodatečné opatření i přes to, že podlaha na terénu obsahuje podlahové vytápění. Jako opatření proti nízké koncentraci radonu byla použita ve skladbě podlah na terénu hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm [3].

g) Ochrana území podle jiných právních předpisů

Pozemek, na kterém proběhne budoucí realizace rodinného domu nespadá pod žádné ochranné území.

h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek, na kterém proběhne budoucí realizace rodinného domu se nenachází na záplavovém ani poddolovaném území.

i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba rodinného po její realizaci nebude negativně ovlivňovat okolní stavby a pozemky. Rodinný dům bude situován do středu pozemku, což znamená, že od hranic ostatních pozemků bude dodržena dostatečná vzdálenost. V rodinném domě bude použit plynový kondenzační kotel, který je šetrný vůči okolí a prostředí. Vyústění odvodu spalín bude ve výšce cca 11,5 metrů nad upraveným terénem. Žádné zařízení, které bude instalováno v budoucím rodinném domě nebude nijak znečišťovat hlukem okolí. Rodinný dům nebude zastiňovat okolní zástavbu.

Stavba nebude mít žádný negativní vliv na dané odtokové poměry v území. Splašková odpadní voda bude odvedena do veřejné kanalizace. Odpadní dešťová voda bude svedena do nádrže na dešťovou vodu a následný přepad dešťové vody bude vyústěn do vsaku. Dešťová voda, která se bude nacházet na zpevněných plochách bude vsakována do propustného podloží. V blízkosti pozemku se nenachází žádný vodní tok.

Všechn stavební odpad vzniklý při výstavbě rodinného domu bude řádně odstraněn a odborně zlikvidován.

Během výstavby rodinného domu může být zvýšena hladina hluku, vibrací, prašnosti. Veškeré stavební práce budou probíhat ve vymezených denních časech, tudíž nebude narušena obecní vyhláška o nočním klidu. Investor se zhotovitelem budou používat šetrné prostředky a pracovní postupy, aby bylo možno snížit negativně působící vlivy na okolní zástavbu.

j) Požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin

Na pozemku nebude nutné provádět žádné demolice. Pouze se provede pokácení náletových dřevin a keřů, které se nachází na východní straně pozemku. Pozemek je v současné době využíván jako orná půda, která je zatravněna.

k) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Stavba nebude tvořit požadavky na zábor zemědělského půdního fondu ani na zábor pozemků určených k plnění funkce lesa.

l) Územně technické podmínky – (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě)

Doprava:

Stavba bude napojena na místní stávající dopravní infrastrukturu z východní strany pozemku na místní veřejnou komunikaci, která se nachází na ulici Domovská. Veřejná komunikace se nachází na parcele č. 716/5. Pod danou komunikací se nachází veškeré technické infrastruktury, na které se objekt připojí pomocí přípojek.

Splašková kanalizace:

Splašková kanalizace z objektu bude napojena na veřejnou kanalizaci – kamenina, DN 250, která se nachází na ulici Domovská (parcels č. 716/5) pomocí navržené přípojky PVC KG, DN 160 o celkové délce 11,8 m.

Dešťová kanalizace:

Odvod dešťových vod ze střešní konstrukce bude pomocí střešních svodů do lapačů střešních naplavenin a následně do plastové nádrže na dešťovou vodu Planus 8 [4] o celkovém objemu 7760 litrů pomocí potrubí PVC KG, DN 125, které bude vedeno pod upraveným terénem. Rozměry plastové nádrže jsou 2170 x 4170 x 1025 mm. V horní části nádrže bude proveden přepad pomocí celoperforované ohebné drenážní trubky PVC, DN 100 do vsakovací

rýhy, která bude vysypána kamenivem frakce 8–32 mm. Celková délka potrubí PVC KG, DN 125 je 42 m.

Vodovod:

Stavba bude napojena na stávající vodovodní řád DN 80, který se nachází na ulici Domovská (parcela č. 716/5). Vodovodní přípojka bude navržena z materiálu DN 25 PE 100 RC. Celková délka vodovodní přípojky činí 11,15 m. Vodoměrná sestava je umístěna v technické místnosti.

Elektřina:

Elektřina bude do rodinného domu přivedena z elektroměrného pilíře, který se nachází na východní hranici pozemku a je napojen na veřejnou síť, která se nachází na ulici Domovská (parcela č. 716/5). Z elektroměrného pilíře bude rodinný dům napojen pomocí kabelu CYKY 5Jx10. Celková délka přípojky činí 9,55 m.

Plynovod:

Plyn bude do objektu přiveden z plynoměrné skříně, která bude vestavěna do oplocení na východní straně pozemku. V plynoměrné skříně se bude nacházet plynoměr o rozteči 100 mm včetně rozpěrky. Přípojka plynu bude z ocelového bezešvého potrubí DN 25 mm o celkové délce 10,35 m. Napojení na nízkotlaký plynovodní řád bude pomocí elektrotvarovky na ulici Domovská (parcela č. 716/5).

Internet:

Pro přípravu na budoucí napojení k veřejnému optickému kabelu internetu se od rodinného domu po východní hranici pozemku provede pokládka plastové trubky chráničky. Veřejný optický kabel internetu ještě není vybudován.

m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Na výstavbu rodinného domu nebyly vydány žádné věcné nebo časové vazby.

n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Parcela č. 716/33 – pozemek na kterém bude provedena realizace rodinného domu

Parcela č. 716/5 – místní pozemní komunikace

o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Parcela č. 716/33 – pozemek na kterém bude provedena realizace rodinného domu

Parcela č. 716/5 – místní pozemní komunikace

Na uvedených pozemcích vzniknou ochranná pásma přípojek inženýrských sítí.

B.2 Celkový popis stavby

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejích současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí

Jedná se o novostavbu rodinného domu včetně vybudování přípojek k inženýrským sítím.

b) Účel užívání stavby

Novostavba rodinného domu bude využita pro trvalé bydlení čtyřčlenné rodiny

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Novostavba rodinného domu je brána jako trvalá stavba.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

K projektu novostavby rodinného domu nebyly žádány výjimky z technických požadavků na stavby a technické požadavky zabezpečující bezbariérové užívání stavby.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Požadavky dotčených orgánů nejsou součástí projektové dokumentace, jelikož nebyly vydány žádné podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.

f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Stavba ani pozemek není chráněná dle žádných právních předpisů, jelikož pozemek ani žádný stávající okolní objekt není kulturní památkou a není jinak chráněn.

g) Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

Zastavěná plocha:	140,94 m ²
Obestavěný prostor:	1386,77 m ³
Užitná plocha:	214,42 m ²
Počet funkčních jednotek:	1
Počet uživatelů:	4

h) Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.

Vytápění – bilance tepla:

Tepelný výkon celého objektu:	6,77 kW
Tepelný výkon zdroje tepla:	11,9 kW

Roční výpočtová potřeba tepla:

Vytápění:	14,4 MWh/rok
Ohřev teplé vody:	4,7 MWh/rok

Podrobněji viz příloha č. 9.

Třída energetické náročnosti budovy

Navrhovaná novostavba rodinného domu spadá do průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy do kategorie B. Podrobné informace viz příloha č. 3.

Odpad vzniklý provozem rodinného domu

Veškeré odpady vzniklé při trvalém provozu rodinného domu budou řešeny uživatelem a firmou OZO Ostrava na základě smlouvy o svozu komunálního odpadu v obci Ostrava.

Odpad vzniklý činností stavebního charakteru

Veškeré odpady vzniklé během realizace stavby musí zhotovitel zlikvidovat legislativou požadovaným způsobem, což musí při kolaudačním řízení doložit doklady o způsobu likvidace stavebního odpadu.

i) Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Předpokládané zahájení výstavby rodinného domu je květen 2021 a předpokládané dokončení a předání stavby je září 2021. Výstavba nebude členěna na etapy.

j) Orientační náklady stavby

Veškeré ceny všech dílčích stavebních objektů byly stanoveny na základě výpočtů pomocí cenových ukazatelů ve stavebnictví pro aktuální rok 2021 [5].

SO 01 – Rodinný dům:

Cena za MJ dle JKSO 2021: 6 595 Kč/m³

Celkový obestavěný prostor: 1 386,77 m³

Celková cena RD: $6\,595 \cdot 1\,386,77 = 9\,145\,748$ Kč bez DPH

SO 02 – Přípojky: Vodovodní přípojka:

Cena za MJ dle JKSO 2021: 3 155 Kč/m

Celková délka přípojky: 11,15 m

Celková cena vodovodní přípojky: $11,15 \cdot 3\,155 = 35\,178$ Kč bez DPH

SO 02 – Kanalizační přípojka:

Cena za MJ dle JKSO 2021: 4 565 Kč/m

Celková délka přípojky: 11,80 m

Celková cena kanalizační přípojky: $11,80 \cdot 4\,565 = 53\,867$ Kč bez DPH

SO 02 – Plynovodní přípojka:

Cena za MJ dle JKSO 2021: 3 200 Kč/m³

Celková délka přípojky: 10,35 m

Celková cena plynovodní přípojky: $10,35 \cdot 3\,200 = 33\,120$ Kč bez DPH

SO 03 – Zpevněné plochy:

Cena za MJ dle JKSO 2021: 1 022 Kč/m²

Plocha: 91,58 m²

Celková cena zpevněné plochy: $91,58 \cdot 1\,022 = 93\,594$ Kč bez DPH

SO 04 – Oplocení: kovové

Cena za MJ dle JKSO 2021: 992 Kč/m

Celková délka oplocení: 90,11 m

Celková cena daného oplocení: $90,11 \cdot 992 = 89\,389$ Kč bez DPH

SO 04 – Oplocení: z betonových dílců a dřevěné výplně

Cena za MJ dle JKSO 2021: 5 835 Kč/m

Celková délka oplocení: 30,02 m

Celková cena daného oplocení: $30,02 \cdot 5\,835 = 175\,167$ Kč bez DPH

Základní rozpočtové náklady:

ZRN: $9\,145\,748 + 35\,178 + 53\,867 + 33\,120 + 93\,594 + 89\,389 + 175\,167 = 9\,626\,063$ Kč
bez DPH

Náklady na umístění stavby:

2 % ze ZRN

Náklady na umístění stavby: $0,02 \cdot 9\,626\,063 = 192\,521$ Kč bez DPH

Ostatní náklady:

3 % ze ZRN

Ostatní náklady: $0,03 \cdot 9\,626\,063 = 288\,781$ Kč bez DPH

Náklady za projektovou dokumentaci:

49 580 Kč bez DPH

Cena za pozemek:

Orientační cena: 1 100 Kč/m²

Celková výměra pozemku: 901 m²

Celková cena za pozemek: $901 \cdot 1\,100 = 991\,100$ Kč bez DPH

Celková cena za veškeré stavební objekty činí 9 626 063 Kč bez DPH. Celková cena včetně výše uvedených dalších nákladů činí 10 156 945 Kč bez DPH. Odhadovaná cena pozemku činí 991 100 Kč bez DPH.

C. Situační výkresy

C.1 Situační výkres širších vztahů

Není součástí projektové dokumentace.

C.2 Koordinační situační výkres

Součástí projektové dokumentace je výkres C.3.1. Koordinační situace, která je v měřítku 1:250.

D. Dokumentace objektu, technických a technologických zařízení

D.1 Dokumentace stavebního objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

a) Technická zpráva

Navržený rodinný dům bude sloužit k trvalému pobytu čtyřčlenné rodiny. Jedná se o dvoupodlažní nepodsklepenou stavbu se sedlovou střechou. Díky sedlové střeše bude na půdě hodně úložného prostoru. RD má obdélníkový půdorysný tvar díky rozměrům 12 x 11,5 m a jeho užitná plocha činí 214,42 m².

Vjezd a vchod na pozemek bude na východní straně pozemku, kde se nachází příjezdová komunikace na ulici Domovská. Před vstupem do objektu bude zhotovena zpevněná plocha z betonové dlažby, která bude sloužit jako parkovací stání pro dva osobní automobily a jako chodník, který vede k hlavnímu vchodu a kolem celého domu.

Dispozičně je RD řešen jako dvoupodlažní s prostorným půdním prostorem. V prvním nadzemním podlaží se nachází společenská a technická zóna. Druhé nadzemní podlaží je navrženo jako zóna klidu.

V 1. NP se před vstupem do RD nachází zastřešené závětrí, které je situováno na východní straně pozemku. Za závětrím se nachází dostatečně prostorné zádveří (1.01) na které čelně navazuje chodba se schodištěm (1.02), která je umístěna ve středu objektu a na které navazuje dvouramenné schodiště vedoucí do 2. NP s orientovaným oknem na sever. Po pravé straně zádveří se nachází technická místnost (1.07), která má okno orientováno na sever. Technická místnost je vybavena plynovým kotlem, zásobníkem teplé vody, pračkou se sušičkou a vodoměrné soustavy. Zádveří a chodba se schodištěm je oddělena dveřmi, aby byla oddělena chladnější zóna od teplejší. Po levé straně chodby se nachází jižně orientována kuchyně s jídelnou (1.03). V této místnosti jsou okna orientována na jih a východ. Nalevo od kuchyně a jídelny se nachází oddělený obývací pokoj (1.04), kde okna jsou orientována na jih a západ. V obývacím pokoji se nachází krbová kamna. Na konci chodby je pracovna (1.05) s orientací oken na západ a východ. Mezi pracovní a schodištěm se nachází koupelna s WC (1.06) s oknem orientovaným na sever. Tato místnost obsahuje sprchový kout, umyvadlo a WC.

Dvouramenné schodiště, které se nachází v chodbě (1.02) propojuje chodbu ve 2. NP (2.01). Tato chodba se opět nachází uprostřed podlaží a je osvětlena ze severní strany pomocí okna ze schodiště. Z chodby se pomocí skládacích půdních schodů dostaneme na prostornou pochozí půdu. Na východní straně chodby se je šatna (2.03), která je odvětrávána pomocí zabudované větrací mřížky ve dveřích. Po pravé straně schodiště se nachází koupelna s WC č. 1 (2.02), která je vybavena vanou, umyvadlem a WC. Na levé straně schodiště je umístěna koupelna s WC č. 2 (2.07), která je vybavena sprchovým koutem, umyvadlem a WC. Koupelny s WC jsou orientovány na sever včetně jejich oken. Naproti schodišti je ložnice (2.04), která má okna orientována na jih a východ. Po levé straně ložnice je umístěn pokoj č. 1, kde okna jsou na jižní a východní straně. Poslední místnost v 2. NP je pokoj č. 2 (2.06), který má orientaci oken na východ a sever. 2. NP je pokryto zatepleným stropem, díky čemu je docílena stejná světlá výška v celém poschodí.

Rodinný dům je konstrukčně řešen z keramického zdiva POROTHERM. Stropní konstrukce je tvořena z prefabrikovaných keramobetonových nosníků, MIAKO vložek a nadbetonávky z prostého betonu a vloženou kari sítí. Nad okenními a dveřními otvory jsou použity prefabrikované keramobetonové překlady POROTHERM. Celý objekt je založen na základech, které jsou tvořeny monolitickými pásy a podkladním betonem z prostého betonu [6].

Objekt je zastřešen pomocí titanzinkové krytiny Rhezink – Protect Line [7], která bude ukotvena ke střešním latím a konralatím. Nosná část krovu je tvořena krokviemi, středovými vaznicemi, sloupky, vaznicemi, ztužujícími vzpěrami a kleštinami. Dešťová voda bude sváděna do dvou střešních žlabů na severní a jižní straně objektu. Na střeše se bude nacházet střešní výlez, vyústění dvou komínových těles a odvětrávací potrubí.

Fasáda objektu se skládá z Baumit přednáštíku, Baumit Termo omítky, Baumit ProContact s tkaninou Vertex R131 [8] a pohledovou vrstvu fasády bude tvořit základní nátěr Baumit UniPrimer a omítka Baumit SilikonTOP [8]. Soklové zdivo je opatřeno asfaltovým penetračním nátěrem Den Braven [9], svislou hydroizolací Glastek 40 SPECIAL MINERAL [3], Baumit ProContact s tkaninou Vertex R131 [8], hloubkovou penetrací Webber a finálním Webber marmolitem [10].

Pro výplň okenních otvorů budou použita plastová okna s izolačním trojsklem typu Vekra Premium EVO [11]. Vstupní plastové dveře Vekra Komfort EVO [11]. Jako interiérové dveře budou hladké bez prosklení s označením Erkado Uno Premium [11]. Výjimkou jsou protipožární dveře Sapeli [12], které budou umístěny mezi zádveřím a chodbou.

Schodiště bude dvouramenné, monolitické z železobetonu. Celkový počet stupňů bude 20. Schodiště je vybaveno zábradlím a madly.

Veškeré zpevněné plochy před domem a kolem něj budou provedeny z prefabrikované zámkové dlažby Pressbeton Parketa [13]. Okapový chodník kolem domu budou vyspádován ve sklonu 1 % od domu. Stání pro dva automobily a chodník bude vyspádován směrem k zatravněné ploše se pádem 1 %.

Oplocení z východní strany bude z betonových okrasných dílců a dřevěného laťování. Celková výška tohoto oplocení bude 1,5 m. Jižní, západní a východní část pozemku bude obklopovat oplocení ze zabetonovaných ocelových sloupků s pletivem o celkové výšce 1,5 m.

Svislé nosné i nenosné stěny, konstrukce podlah a stropů vyhovují normovým hodnotám dle ČSN 73 0532 [14] pro vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost. Konstrukce podlah je řádně dilatačně oddělena od okolní stěny, stropní konstrukce. Veškeré použité potrubí v RD je řádně zaizolováno, případně vedeno v instalačních předstěnách mimo obytné prostory. Tyto opatření jsou provedeny, aby se snížila hladina hluku a vibrací do okolních konstrukcí.

Zvolený typ použitých konstrukcí v RD klade důraz na vlastnosti a kvalitu všech stavebních materiálů za účelem snížení energetické náročnosti budovy a zvýšení komfortu pro budoucí uživatele. Navržené konstrukce splňují požadavky normy ČSN 73 0540-2 [15], která stanovuje normové hodnoty veličin stavební fyziky. Normové hodnoty součinitele prostupu tepla, pokles dotykové teploty, teplotní faktor vnitřního povrchu a kondenzace vodní páry jsou dodrženy u všech zvolených konstrukcí. Použité konstrukce byly vypracovány a posouzeny v programu Deksoft – Tepelná technika 1D [16].

Osvětlení v RD je zajištěno díky velkému množství prostorných oken, která jsou umístěna na dobře zvolenou světovou stranu. Umělé osvětlení použité v RD splňuje požadavky na denní osvětlení dle ČSN EN 17037 [17]. Obytné místnosti v objektu splňují normové požadavky na proslunění a součet prosluněných ploch vyhoví minimálnímu požadavku na proslunění dle ČSN 73 4301 [18].

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

a) Technická zpráva

Zemní práce

Před započítím stavebních prací v místě budoucího objektu se provede skrývka ornice o mocnosti přibližně 250 mm. Vykopaná ornice bude uložena na dočasnou deponii na daném pozemku. Po odstranění ornice se provede vytyčení základových pásů a základů pod komíny. Rýhy pod obvodovými pásy a patky pod komíny budou široké 600 mm a jejich základová spára se bude nacházet v nezámrazné hloubce 900 mm od upraveného terénu. Rýhy pod vnitřními nosnými stěnami budou široké 600 mm a jejich základová spára se bude nacházet v hloubce 450 mm od UT. Veškerá vykopaná zemina bude uskladněna na dočasné deponii na daném pozemku. Skrývka ornice a vyhloubení rýh pro základové pásy bude provedeno strojně s ručním dočištěním základové spáry. Zemina z vyhloubených rýh bude použita pro budoucí obsypy a terénní úpravy. Přebytečná zemina se odveze na skládku. Po dokončení výstavby RD se provedou závěrečné terénní úpravy s vykopanou ornici a následné zatravnění všech nezatravněných ploch.

Základové konstrukce

Základy pod RD budou tvořeny formou základových pásů, které se budou nacházet pod obvodovými, vnitřními nosnými stěnami a komíny. Zemina v okolí základové spáry a pod ní je zjištěna jako štěrkopísčitá. V případě pochybností o stavu zeminy v základových spárách musí být proveden posudek od geotechnika a statika. Před samotnou betonáží základů se provede instalace všech instalačních prostupek a chrániček. Do základových spár se na betonové distančníky uloží zemní pásky. Základy pod obvodovými stěnami budou široké 600 mm a vysoké 400 mm. Základová spára těchto základových pásů se bude nacházet v hloubce 900 mm od UT. Na takto zhotovené pásy z prostého betonu třídy C 20/25 se naskládají dvě řady ztraceného betonového bednění PRESBETON 50 [13] o rozměrech 300 x 500 x 250 mm. Základové pásy pod vnitřními nosnými stěnami a patky pod komíny budou široké 600 mm a vysoké 450 mm. Základová spára těchto základů se bude nacházet v hloubce 450 mm od UT. Po vložení statikem navržené výztuže do ztraceného bednění se provede betonáž ztraceného bednění a pásů pod vnitřními nosnými stěnami z prostého betonu třídy C 20/25. Po dostatečném zatvrdnutí základových pásů se provede ležaté svodné kanalizační potrubí, chráničky pro vodu a elektřinu. Následně se zemina pod budoucím podkladním betonem navrství a zhutní do výšky, která je rovna výšce UT. V místě uložení prvního stupně schodiště se uloží dvě vrstvy kari sítí

s přesahem 500 mm na každou stranu. Následně se provede betonáž podkladního betonu z prostého betonu třídy C 20/25. Základové pásy a podkladní beton se při samotném vylívání řádně hutní ponorným vibrátorem. Po ukončení každé betonářské etapy se betonová konstrukce bude řádně kropit vodou, aby nedošlo k popraskání základových pásů a podkladního betonu. Podrobnosti viz výkres D.1.1.1.

Hydroizolace spodní stavby

Před započítím provádění hydroizolace se musí základová konstrukce řádně připravit. Povrch základové konstrukce musí být suchý, soudržný, bez trhlin, ostrých výstupků a zbaven všech nečistot. V místě obvodových, vnitřních nosných stěn a příček se provede penetrace asfaltovým penetračním nátěrem DEKPRIMER [3] s přesahem 150 mm od hrany stěny. Na takto připravený podklad se nataví vodorovná hydroizolace z SBS modifikovaného asfaltového pásu s nosnou vrstvou ze skelné tkaniny o plošné hmotnosti 200 g/m^2 – GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL [3] tl. 4 mm. Po vyzdění všech svislých stěn se provede penetrace zbylého podkladního betonu a následné natavení vodorovné hydroizolace stejně jak pod stěnami. Tento postup práce je zvolen, aby nedošlo při budování stěn a ostatních konstrukcí k porušení vodorovné hydroizolace. Natavování hydroizolace bude prováděno ručně pomocí plynového hořáku. Důležité je dodržovat přesahy jednotlivých vrstev hydroizolace. V podélném směru musí hydroizolace mít přesah minimálně 100 mm a v příčném směru minimálně 150 mm. Po dokončení vodorovné hydroizolace se provede svislá hydroizolace soklového zdiva stejně jako u vodorovné hydroizolace. Na vhodný povrch soklového zdiva se provede penetrační nátěr DEKPRIMER [3]. Poté se nataví svislá hydroizolace GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL [3] tl. 4 mm s přesahem 300 mm nad UT a 150 mm pod UT. Napojení hydroizolace se provede pomocí zpětného spoje. V místě prostupů se hydroizolace nařízne a oblepí nataveným hydroizolačním pásem a utěsní bitumenovou asfaltovou stěrkou. Jako ochranná vrstva svislé hydroizolace bude sloužit vrstva flexibilního lepidla s perlínkou a marmolitem. Vodorovnou hydroizolaci bude chránit tepelná izolace obsažená v konstrukci podlah. Podrobnosti viz výkres D.1.1.1.

Svislé nosné konstrukce

Obvodové stěny budou tvořeny z tepelněizolačních broušených cihel POROTHERM 50 T Profi Dryfix [6] o rozměrech 248 x 500 x 249 mm (délka x šířka x výška) (obr 1). Vnitřní nosné stěny budou z broušených cihel POROTHERM 30 Profi Dryfix o rozměrech 247 x 300 x 249 mm. V půdním prostoru budou první dvě řady obvodového zdiva z POROTHERM 38 T Profi Dryfix

o rozměrech 248 x 380 x 249 mm, dále bude pokračovat zdivo POROTHERM 38 Profi Dryfix o rozměrech 248 x 380 x 249 mm. Obvodové a vnitřní nosné stěny budou založeny na zakládací maltu POROTHERM Profi AM, 14 l v minimální tloušťce 10 mm. Jako spojovací materiál u obvodových a vnitřních nosných stěn bude použita zdící pěna POROTHERM Dryfix (750 ml). Napojení obvodových a vnitřních nosných stěn bude pomocí dvou korozivzdorných stěnových spon FD KFS každou druhou ložnou spáru. Při zdění stěn se musí dbát na rovinatost, svislost, převazbu zdiva a jeho zakrytí proti zatečení vody po ukončení pracovní směny [6].



Obrázek 1: Porotherm 50 T Profi Dryfix [6]

Svislé nenosné konstrukce

Nenosné příčky budou z broušených cihel POROTHERM 11,5 AKU Profi Dryfix o rozměrech 497 x 115 x 249 mm. První řada zdiva je založena na zakládací maltu POROTHERM Profi AM, 14 l v minimální tloušťce 10 mm. Zdivo příček bude spojováno pomocí zdící pěny POROTHERM Dryfix (750 ml). Napojení příček na obvodové a vnitřní nosné stěny bude provedeno pomocí korozivzdorných stěnových spon FD KFS každou druhou ložnou spáru. Při zdění stěn se musí dbát na rovinatost, svislost, převazbu zdiva a jeho zakrytí proti zatečení vody po ukončení pracovní směny [6].

Veškeré instalační předstěny budou tvořeny z impregnovaných zelených sádkartonových desek Knauf GKB-I GREEN [19] o rozměrech 2000 x 1250 x 12,5 mm.

Ztužující věnce

Ztužující věnce se nachází v úrovni stropu nad obvodovými a vnitřními nosnými stěnami v 1. NP, 2. NP a pod pozednicemi na půdě. Věnce nad obvodovými stěnami jsou tvořeny věncovkami POROTHERM VT 8/25 Profi [6] o rozměrech 497 x 80 x 249 mm

na vnější straně, tepelnou izolaci z EPS 100 tl. 100 mm a betonem třídy C 20/25 s výztuží. Nad vnitřními nosnými stěnami budou ztužující věnce tvořeny betonem třídy C 20/25 s výztuží. Věnce pod pozednicemi budou tvořeny na vnější straně věncovkami POROTHERM VT 8/25 Profi [6] a betonem třídy C20/25 s výztuží a závitovými tyčemi pro ukotvení budoucích pozednic. Veškerá výztuž, která je obsažena ve věncích bude navržena dle statických výpočtů. Výztuž věnců v 1. NP a 2. NP se provazuje s výztuží nadbetonávky stropních konstrukcí. Věnce se betonují společně se stropními konstrukcemi v 1. NP a 2. NP. V místě styku betonu a stěny se položí těžký asfaltový hydroizolační pás DEKGLASS G200 [3] tl. 4 mm, aby nedošlo k zatečení vody do stěn, snížili nepříznivé přenosy zvuků a k částečnému zabránění vzniku mikrotrhlin vlivem dotvarování stropní konstrukce.

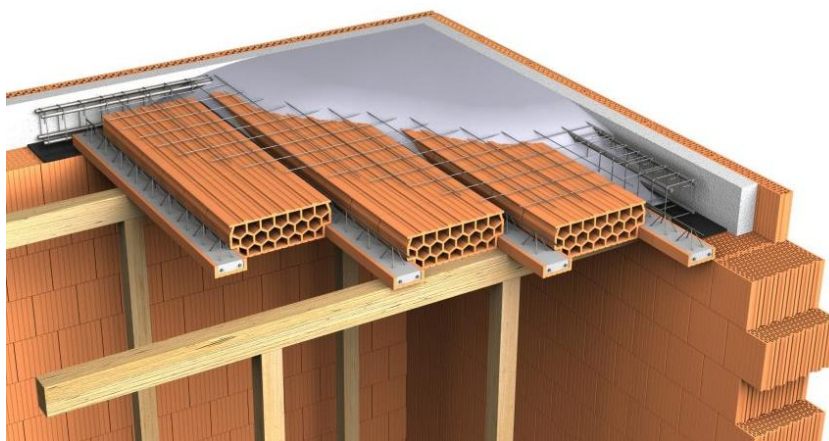
Překlady

Překlady nad okenními a dveřními otvory v obvodových a vnitřních nosných stěnách budou tvořeny z prefabrikovaných keramobetonových překladů POROTHERM KP 7. Nad otvory v obvodových stěnách bude použito 5 překladů a tepelná izolace EPS tl. 140 mm. Nad otvory ve vnitřních nosných stěnách budou použity 4 překlady. Překlady POROTHERM KP 7 jsou ukládány na zakládací maltu POROTHERM Profi AM, 14 l s minimálním uložením 125 mm. Uložení těchto překladů je vždy textem nahoru, tak aby oblá hrana překladu směřovala nahoru. Nad dveřními otvory v příčkách budou použity překlady POROTHERM KP 11,5. Tyto překlady se taktéž ukládají na zakládací maltu POROTHERM Profi AM, 14 l s minimálním uložením 120 mm. Při pokládce těchto překladů musí odkrytá betonová část překladu směřovat nahoru [6]. Podrobnosti viz výkresy D.1.1.2. a D.1.1.3.

Stropní konstrukce

Stropní konstrukce nad 1. NP a 2. NP jsou tvořeny pomocí prefabrikovaných keramobetonových POROTHERM POT nosníků a keramických vložek MIAKO [6] s nadbetonávkou. Celková tloušťka dané stropní konstrukce bude 250 mm, kde výška běžné MIAKO vložky činí 190 mm a nadbetonávka 60 mm. Nosníky budou uloženy na nosné stěny v osové vzdálenosti 500 nebo 625 mm s minimálním uložením 125 mm. Uložení nosníků bude na těžký asfaltový hydroizolační pás DEKGLASS G200 [3] tl. 4 mm. Před samotným osazením nosníků se musí provést podpěry v polovině délky nosníků, aby nedošlo k nadměrnému průhybu, případně kolapsu celé stropní konstrukce. Poté co budou nosníky rozmístěny a podepřeny, můžou se vkládat MIAKO vložky. Během pokládky MIAKO vložek se budou vynechávat místa pro budoucí prostupy. Následně se položí kari síť KH 20 100 x 100 mm,

tl. 6 mm na distanční lišty D-lišty DISTECH IV [3], výšky 30 mm a délky 2 m. Kari síť se prováží s výztuží věnců a následně se provede betonáž věnců a stropní nadbetonávky. Při betonáži je nutné použít vibrační lať a zároveň dodržet tloušťku nadbetonávky. Po zabetonování stropní konstrukce je nutné kropit vodou v teplých dnech betonový povrch, aby nedošlo k popraskání nadbetonávky a věnců. Podpěry pod stropní konstrukcí se nesmí demontovat dříve, než bude beton dostatečně pevný. Umístění POT nosníků a MIAKO vložek viz výkresy D.1.1.4 a D.1.1.5 a (obr. č. 2).



Obrázek 2: Stropní konstrukce z POT nosníků a MIAKO vložek [6]

Střešní konstrukce

V daném objektu se bude nacházet sedlová nezateplená střecha se sklonem 30 stupňů. Střecha bude vypsádována ke dvěma okapovým žlabům. Každý okapový žlab je v polovině své délky vypsádován na dvě strany. Spád okapového žlabu je 1 % směrem ke střešnímu svodu. Na fasádě budou umístěny 4 střešní svody. Nosná část střešní konstrukce bude tvořena soustavou ležaté stolice. Veškeré zatížení, které působí na střešní konstrukci včetně své vlastní tíhy je přenášeno do pozednic a středových vaznic. Středové vaznice budou podepřeny sloupky, které leží na vodorovných vazných trámech. Vazné trámy budou uloženy v kapsách obvodového zdiva a podezděny nad vnitřní nosnou stěnou. Pro lepší roznesení zatížení budou použity pásky, šikmé vzpěry a kleštiny. Kolmo na krokve bude proveden záklop z OSB desek tl. 24 mm. Na dřevěném záklopu se mechanicky přikotví pomocí spon pojistná hydroizolace JUTADACH 150 A. P. [3], tl. 0,6 mm. Dále se provedou kontralatě rovnoběžně s krokvemi a kolmo na ně se přikotví střešní latě. Rozměry těchto latí jsou 60 x 40 mm. Osová vzdálenost jednotlivých střešních latí stanoví výrobce krytiny. Na závěr se provede pokládka plechové titanzinkové krytiny Rhezink – Protect Line [7], tl. 0,7 mm s odstínem hnědé RAL 8007.

Schodiště

Schodiště mezi 1. NP a 2. NP se nachází v chodbě (1.02) a je navrženo jako dvouramenné s mezipodestou. Výška, na kterou je schodiště navrženo je 3100 mm. Šířka jednotlivých schodišťových ramen bude 1000 mm, šířka mezipodesty bude 1100 mm. Celkem se v daném schodišti bude nacházet 20 stupňů o rozměrech 155 x 320 mm (výška x šířka). Mezipodesta bude uložena do dvou vnitřních nosných stěn se 100 mm uložením. Nástupní rameno schodiště bude kotveno do podkladního betonu se dvěma vrstvami kari sítí a dále vetknuto do mezipodesty. Výstupní rameno schodiště bude vetknuto do mezipodesty a stropní konstrukce 2. NP. Při betonáži schodiště bude použit prostý beton třídy C 20/25 s výztuží, která bude navržena dle statických výpočtů. Zábradlí z nerezové oceli bude vysoké 900 mm. Madla z nerezové oceli, které se budou nacházet na vnějších stěnách budou umístěny ve výšce 900 mm.

Komíny

V RD se budou nacházet dva komíny, jeden bude v technické místnosti (1.07) na který bude napojen plynový kondenzační kotel a druhý komín se bude nacházet v pracovně (1.05) na který budou napojena krbová kamna v obývacím pokoji (1.04). V technické místnosti (1.07) se nachází jednorůduchový komín Schiedel Absolut 14 [20] s vnitřním průměrem 140 mm, v pracovně se nachází taktéž jednorůduchový komín Schiedel Absolut 16 [20] s vnitřním průměrem 160 mm. Vnější rozměry komínového tělesa jsou 360 x 360 mm. Oba komíny umožňují přísun vzduchu z exteriéru kolem keramické tenkostěnné vložky a tepelně izolační tvárnice, tudíž není nutné dodržovat minimální objem místnosti. Odvod spalin bude vyústěn nad střešní konstrukci. Nadstřešní část komínů bude opatřena keramickými pásky Klinker, RETRO 56 [21]. Návrh komínového tělesa viz příloha č. 15.

Úprava povrchů

Obvodové zdivo bude ze strany exteriéru opatřeno Baumit přednástríkem tl. 2 mm, na který bude později aplikována Baumit Thermo omítka tl. 30 mm. Na zatvrdlou omítku se aplikuje vrstva flexibilního lepidla Baumit Pro Contact tl. 3 mm se skelnou tkaninou Vertex R 131. Po zatvrdnutí této zpevňující vrstvy se daný povrch natře základním nátěrem Baumit Uni Primer. Na závěr se provede pohledová silikonová omítka Baumit Silikon Top tl. 2 mm v odstínu žluté RAL 0032 [8].

Soklové zdivo bude opatřeno asfaltovou penetrací DEKPRIMER [3], na kterou se nataví svislá hydroizolace GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL [3] tl. 4 mm. Na hydroizolaci se aplikuje vrstva flexibilního lepidla Baumit Pro Contact [8] tl. 3 mm se skelnou tkaninou

Vertex R 131. Po zatvrdnutí této zpevňující vrstvy se daný povrch natře hloubkovou penetrací Den Braven [9]. Finální pohledová část soklu bude tvořena Webber marmotlitem [10] tl. 3 mm v provedení MAR1 GO2 (HBW 12,5). Mezi okapový chodník a sokl bude aplikován trvale pružný tmel.

Povrchy stěn a stropů v interiéru budou opatřeny jádrovou vápenocementovou omítkou Baumit UniWhite [8] tl. 10 mm. Po vyžrání omítek se provede hloubková penetrace Den Braven [9]. V místnostech koupelna s WC se nanese flexibilní lepidlo Den Braven SUPER FLEX [9] tl. 3 mm a následně se provede pokládka keramických obkladů tl. 10 mm, který povede až ke stropu. V místě sprchového koutu a vany se stěny před nanesením flexibilního lepidla opatří jednosložkovou disperzní hydroizolací Den Braven Koupelna [9] ve dvou vrstvách. Keramické obkladu budou formátu 600 x 300 mm. Ukončení obkladů bude pomocí nerezových leštěných čtvrtkruhových lišt. V místnostech, kde nebude keramický obklad se na hloubkový penetrační nátěr nanese dvě až tři vrstvy interiérového nátěru Primalex Polar [3]. Instalační předstěny se vytmelí, přebrousí, opatří se hloubkovým penetračním nátěrem a dále se aplikuje keramický obklad s flexibilním lepidlem, nebo interiérový nátěr dle typu místnosti.

Konstrukce podlah

Druh nášlapné vrstvy bude zvolen dle typu místnosti. V místnostech zádveří, chodba + schodiště, koupelna + WC bude jako nášlapná vrstva použita keramická dlažba tl. 10 mm, která se bude lepit na flexibilní lepidlo Den Braven SUPER FLEX [9] tl. 3 mm. Podkladní betonová mazanina bude penetrována hloubkovou penetrací Den Braven [9], aby byla zlepšena soudržnost flexibilního lepidla a samotné podkladní betonové mazaniny. V místnostech koupelna + WC bude podkladní betonová mazanina před nanesením flexibilního lepidla opatřena jednosložkovou disperzní hydroizolací Den Braven Koupelna [9] ve dvou vrstvách. V technické místnosti bude podlaha vyspádována ve spádu 2 % a 2,2 % do podlahové vpusti, která se bude nacházet uprostřed místnosti a bude opatřena zápachovou uzávěrou. V ostatních místnostech budou jako nášlapná vrstva použity laminátové podlahové parkety tl. 10 mm, které budou položeny na podložku Secura MAX Aquastop Smart 3in1 [3] tl. 3 mm. Podkladní betonová mazanina pod touto nášlapnou vrstvou bude taktéž opatřena hloubkovým penetračním nátěrem Den Braven [9]. Po dokončení pokládky nášlapných vrstev se provede sokl z keramické dlažby tl. 10 mm, nebo plastové soklové lišty dle typu nášlapné vrstvy.

Skladba podlahy na zemině bude tvořena SBS modifikovaným asfaltovým pásem GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm [3], který bude nataven na napenetrovaný

podkladní beton. Na hydroizolaci se provede pokládka dvou vrstev tepelné izolace Isover EPS Grey 100 [22] tl. 100 mm. Vrstvy tepelné izolace budou kladeny vždy kolmo na sebe, aby byla zajištěna převazba spár. Na tepelnou izolaci se položí systémová deska IVAR COMBITOP ND 30 N [23] tl. 30 mm s ochrannou fólií. Následně se provede pokládka podlahového potrubí Alpex Turatec [23]. Stěny ve styku s podkladní betonovou mazaninou budou opatřeny samolepícím dilatačním pásem s ochrannou fólií. Na závěr se provede vylití podkladové betonové mazaniny tl. 53 mm. Nášlapná vrstva bude zvolena dle typu místnosti.

Podlaha ve 2. NP bude položena na stropní konstrukci z POT nosníků a MIAKO [6] vložek s nadbetonávkou tl. 60 mm. Jako konstrukční vrstva pro vedení rozvodů bude použita tepelná izolace Isover EPS 100 S [22] tl. 50 mm. Dále bude použita kročejová izolace Isover EPS RigiFloor 4000 [22] tl. 30 mm. Vrstva kročejové izolace bude kladena kolmo na vrstvu konstrukční tepelné izolace. Na kročejovou izolaci se položí separační vrstva PE fólie tl. 0,2 mm, aby bylo zabráněno průsaku vody do vrstev tepelné izolace. V místnostech koupelna + WC se na stropní konstrukci položí kročejová izolace Isover RigiFloor 4000 [22] tl. 50 mm, systémová deska IVAR COMBITOP ND 30 N [23] tl. 30 mm s ochrannou fólií a provede se pokládka podlahového potrubí. Stěny ve styku s podkladní betonovou mazaninou budou opatřeny samolepícím dilatačním pásem s ochrannou fólií. Následně se ve všech místnostech provede betonáž podkladní betonové mazaniny z keramzitbetonu tl. 57 mm až na místnosti koupelna + WC, kde bude použita podkladní betonová mazanina tl. 57 mm. Nášlapná vrstva bude použita dle typu místnosti.

Podlaha na půdě bude obdobně položena na stropní konstrukci systému POROTHERM [6]. Stropní konstrukce se opatří asfaltovým penetračním nátěrem DEKPRIMER [3] a následně se nataví asfaltový pás s hliníkovou nosnou vložkou BITALBIT S 35 AL [24] tl. 4 mm, který bude plnit funkci parozábrany. Dále se provede pokládka dvou vrstev tepelné izolace Isover EPS Grey 100 [22] tl. 160 mm. Vrstvy tepelné izolace budou kladeny kolmo na sebe, aby byly eliminovány spáry. Na vrstvy tepelné izolace přijdou dvě vrstvy na sebe kolmo kladených OSB desek tloušťky 12 mm, které budou tvořit nášlapnou vrstvu v půdním prostoru.

Výplně otvorů

V RD budou použita plastová, šestikomorová okna Vekra Premium EVO [11] s izolačním trojsklem. Součinitel prostupu tepla oken je $U_w = 0,70 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$, součinitel prostupu tepla skleněnou výplní $U_g = 0,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$. Černý kompozitní rámeček zajišťuje polohu skleněné výplně v rozsahu 4-18-4-18-4 mm. Konstrukční hloubka oken je 82 mm, pohledová šířka je 123 mm. Okenní rám je opatřen třemi stupni těsnění.

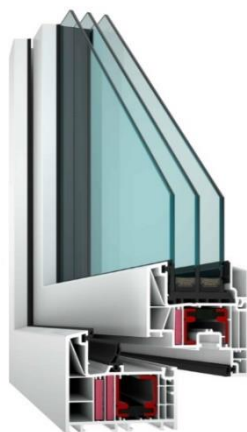
Vstupní dveře budou plastové se zasklením v horní části, z izolačního trojskla řady Vekra Komfort EVO [11]. Celkový součinitel prostupu tepla těchto dveří $U_d = 0,93 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$. Stavební hloubka dveří činí 82 mm. Zasklení v horní části dveří je stejné jako u oken. Dvevní rám je opatřen třemi stupni těsnění. Práh je tvořen hliníkovým profilem.

Připojovací spára u oken a dveří bude ze strany interiéru prolepena parozábrannou páskou, ze strany exteriéru paropropustnou páskou. Připojovací spára bude vyplněna nízkoexpanzní polyuretanovou pěnou.

Vnitřní parapety budou plastové, zarovnané s vnitřním ostěním. Vnitřní parapety budou bílé barvy RAL 3095.

Venkovní parapety budou z pozinkovaného plechu tl. 0,7 mm v barevném odstínu hnědé RAL 8007. Dané parapety budou vyspádovány se sklonem 5,5 % směrem od okna. Vzdálenost okapové hrany parapetu od fasády bude 35 mm definované dle ČSN 73 3610 [25].

Interiérové dveře v RD jsou navrženy jako hladké, bez prosklení, bez prahu, osazené dřevěné obložkové zárubně. Jedná se o dveře Erkado Uno Premium – Dub [26]. Pouze do technické místnosti budou použity protipožární dveře SAPELI [12], které budou mít práh. Dveře v šatně (2.03) budou opatřeny odvětrávací hliníkovou mřížkou.



Obrázek 3: Plastové okno VEKRA Premium EVO [11]

b) Podrobný statický výpočet

Není součástí projektové dokumentace.

c) Výkresová část

Označení výkresu	Název výkresu	Měřítko
D.1.1.1	Půdorys základů	1:50
D.1.1.2	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.1.3	Půdorys 2.NP	1:50
D.1.1.4	Půdorys stropu nad 1.NP	1:50
D.1.1.5	Půdorys stropu nad 2.NP	1:50
D.1.1.6	Svislý řez A–A'	1:50
D.1.1.7	Pohled na střechu	1:100
D.1.1.8	Pohledy	1:100

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Není součástí projektové dokumentace.

D.1.4 Technika prostředí staveb

a) Technická zpráva

Úvod

Cílem projektové dokumentace je řešení vytápění a přípravy teplé vody v celém rodinném domě. Navržený rodinný dům bude sloužit k trvalému pobytu čtyřčlenné rodiny. Jedná se o dvoupodlažní nepodsklepenou stavbu se sedlovou střechou.

Potřebný tepelný výkon pro pokrytí veškerých tepelných ztrát v RD je 6,768 kW, pro ohřev TV je nutný výkon 0,519 kW. Hlavním zdrojem vytápění a ohřevu TV bude plynový kondenzační kotel. Pro lepší tepelnou pohodu bude obývací pokoj (1.04) vybaven krbovými kamny. Teplá voda se bude uchovávat ve stacionárním nepřímotopném ohřivači vody. Způsob vytápění bude pomocí kombinace podlahového vytápění se soustavou otopných těles. V koupelnách s WC budou dodatečně použity elektrické otopné žebříky. V celé otopné soustavě bude jednotný teplotní spád 35/30 °C.

Základní klimatické a technické údaje

Lokalita:	Hrabová, okres Ostrava
Nadmořská výška:	260 m. n. m.
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	84 %
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	- 15 °C
Střední venkovní teplota za otopné období:	4 °C
Délka otopného období:	229 dní
Převážná návrhová teplota v interiéru:	20 °C
Převážná návrhová vlhkost v interiéru:	50 %
Kategorie energetické třídy budovy:	B
Podlahová plocha 1. NP:	106,67 m ²
Podlahová plocha 2. NP:	107,75 m ²
Světla výšky 1. NP:	2,7 m
Světla výška 2. NP:	2,6 m

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí

Kompletní posouzení z hlediska tepelně technických vlastností všech navržených skladeb a konstrukcí byly provedeny v programu Deksoft TEPELNÁ TECHNIKA 1D [16]. Skladby podlah, které leží na zemině jsou posouzeny na součinitel prostupu tepla, teplotní faktor vnitřního povrchu a pokles dotykové teploty. Ostatní konstrukce, které sousedí s interiérem nebo se nachází v interiéru jsou posouzeny na součinitel prostupu tepla (tabulka č. 1), teplotní faktor vnitřního povrchu a kondenzaci vodní páry v konstrukci. Veškeré navržené skladby a konstrukce splňují všechny požadavky v souladu dle ČSN 73 0540-2 [15] a ČSN 73 0540-4 [27]. Podrobné výsledky jsou uvedeny v kompletním protokolu viz příloha č. 2.

Tabulka 1: Součinitelé prostupu tepla jednotlivých konstrukcí [16]

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla			
		Dle českých technických norem			
Ozn.	Název	U_N	U_{rec}	U	Hod.
[-]	[-]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[-]
STN-1	Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	0,30	0,25	0,145	x
STN-3	Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	2,70	1,80	0,528	x
STN-5	Vnitřní příčka (115 mm) - 20°C	2,70	1,80	1,366	x
PDL(z)-7	Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 20°C	0,45	0,30	0,133	x
PDL(z)-9	Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - laminátová podlaha - 20°C	0,45	0,30	0,132	x
STR-12	Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	1,05	0,70	0,370	x
STR-13	Zateplený strop - 20°C	0,24	0,16	0,111	x
VYP-15	Okno Vekra Premium EVO - 20°C	1,50	1,20	0,700	x
VYP-17	Vstupní dveře Vekra Komfort EVO - 20°C	1,70	1,20	0,930	x
VYP-18	Půdní schody Fakro LWT Passive House	1,50	1,20	0,510	x
Legenda: ! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 + ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla U_N ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 U_{rec} ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2					

Energetický štítek obálky budovy

Energetický štítek obálky budovy (obr č. 4) byl zhotoven v programu Deksoft ENERGETIKA [16]. Obálka budovy byla zaříděna do kategorie B – Velmi úsporná dle ČSN EN ISO 52 016-1 [28] a Vyhlášky ENB 264/2020 [29]. Podrobný protokol výsledků a vyhodnocení štítku obálky budovy viz příloha č. 3.

KLASIFIKACE PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA OBÁLKY BUDOVY			
Typ budovy:	Rodinný dům	Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Domovská 720 00, Ostrava		
Katastrální území:	714534		
Parcelní číslo:	716/33		
Celková podlahová plocha $A_e = 276 \text{ [m}^2\text{]}$		hodnocená	doporučení
<div> <div>mimořádně úsporná</div> <div> <div>A</div> <div>0,18</div> </div> <div> <div>B</div> <div>0,24</div> </div> <div> <div>C</div> <div>0,31</div> </div> <div> <div>D</div> <div>0,44</div> </div> <div> <div>E</div> <div>0,60</div> </div> <div> <div>F</div> <div>0,76</div> </div> <div> <div>G</div> <div>mimořádně ne hospodárná</div> </div> </div>		0,184	
KLASIFIKACE		B	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T / A$		0,184	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em,R,classe} \text{ W/(m}^2\text{K)}$ typu referenční budovy určené vyhláškou o ENB pro klasifikaci.		0,261	-
Platnost štítku do (datum):	10.03.2031 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:	Vladimír Fiala		

Obrázek 4: Energetický štítek obálky budovy [16]

Tepelné ztráty

Výpočet tepelných ztrát jednotlivých místností (tabulka č. 2) byl zhotoven v programu Deksoft TZB [16] dle ČSN EN 12 831-1 [30]. Celkový potřebný tepelný výkon pro pokrytí tepelných ztrát všech místností je 6,768 kW. V níže uvedené tabulce č. 1 můžeme vidět tepelné ztráty jednotlivých místností včetně vstupních údajů výpočtu. Objekt byl zvolen jako jedna zóna s tím, že nevytápěný půdní prostor je brán jako exteriér. Návrhová venkovní teplota byla zvolena na - 15 °C. Ve výpočtu byly zavedeny tři návrhové teploty vzduchu v interiéru. Pro technickou místnost a zádveří 15 °C, pro obytné místnosti 20 °C a pro koupelny s WC bylo použito 24 °C. Podrobné výsledky jsou uvedeny v kompletním protokolu viz příloha č. 4.

Tabulka 2: Souhrn tepelných ztrát vytápěných místností [16]

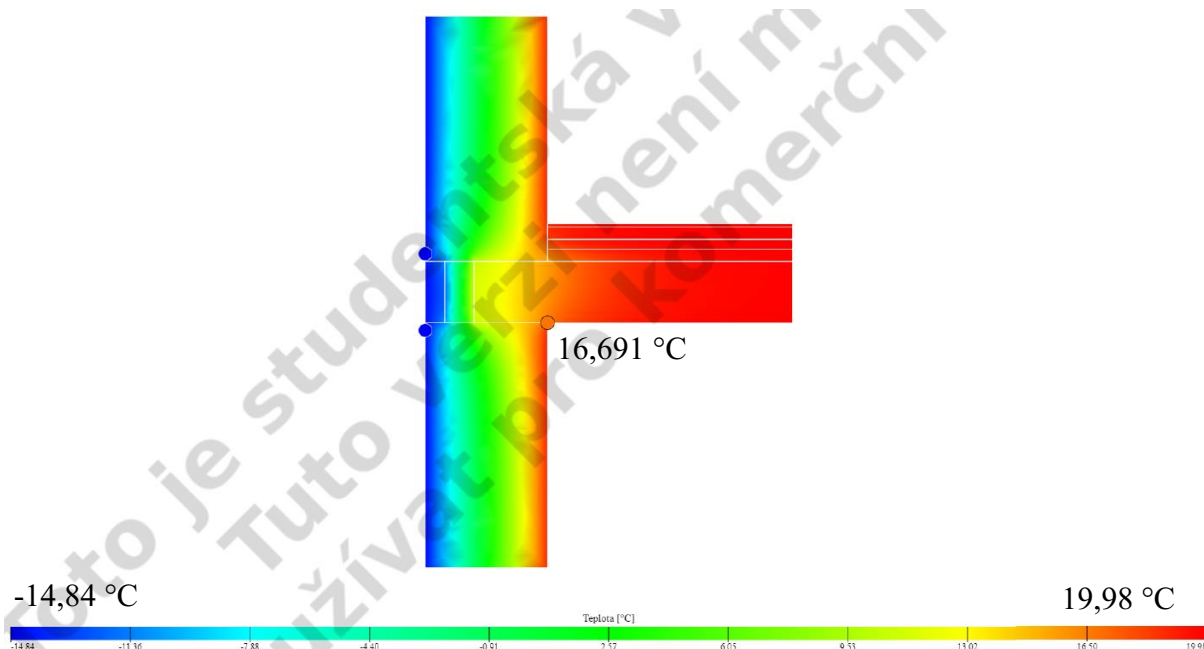
místnost	návrhová teplota v místnosti $\theta_{int,i}$ [°C]	teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	objem vzduchu v místnosti V_{int} [m³]	podlahová plocha místnosti $A_{t,int}$ [m²]	návrhová tepelná ztráta prostupem $\dot{\Phi}_T$ [W]	návrhová tepelná ztráta větráním $\dot{\Phi}_V$ [W]	zátopový tepelný výkon $\dot{\Phi}_{RH}$ [W]	návrhový tepelný výkon $\dot{\Phi}_{HL}$ [W]
1.01 - Zádveří	15	-	19,1	6,87	-2,3	97,6	0,0	95,3
1.02 - Chodba + schodiště	20	-	43,1	16,05	86,9	256,7	0,0	343,6
1.03 - Kuchyně + jídelna	20	-	66,2	23,81	379,9	393,7	0,0	773,6
1.04 - Obývací pokoj	20	-	69,7	25,10	361,0	414,4	0,0	775,5
1.05 - Pracovna	20	-	52,4	18,98	285,8	311,6	0,0	597,4
1.06 - Koupelna + WC	24	-	21,8	7,97	252,5	144,5	0,0	397,1
1.07 - Technická místnost	15	-	23,2	8,48	82,4	118,2	0,0	200,6
2.01 - Chodba + schodiště	20	-	48,3	18,17	-62,8	287,6	0,0	224,8
2.02 - Koupelna + WC č. 1	24	-	27,6	10,25	452,3	182,9	0,0	635,2
2.03 - Šatna	20	-	10,5	4,05	8,8	62,7	0,0	71,4
2.04 - Ložnice	20	-	63,6	23,85	405,1	378,6	0,0	783,7
2.05 - Pokoj č. 1	20	-	67,0	25,13	416,4	398,4	0,0	814,7
2.06 - Pokoj č. 2	20	-	50,6	19,01	279,5	300,8	0,0	580,2
2.07 - Koupelna + WC č. 2	24	-	23,0	8,72	322,1	152,2	0,0	474,3
Celkem za zadané místnosti	-	-	586,0	216,44	3 267,6	3 499,9	0,0	6 767,5

Energická bilance potřeby tepla

Výpočet potřeby tepla pro vytápění objektu a ohřev teplé vody byl zhotoven pro celoroční potřebu energie v jednotkách GJ/rok a v MWh/rok pomocí programu, který se nachází na stránkách TZB-info.cz [31]. Ve výpočtu byly použity klimatické podmínky pro obec Ostrava. Venkovní výpočtová teplota – 15 °C, průměrná teplota během otopného období 4 °C a celková délka otopného období je 229 dní. Pro ohřev teplé vody byla použita teplota studené vody 10 °C a výstupní ohřátá voda 55 °C. Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev TV je 68,9 GJ/rok nebo 19,1 MWh/rok, z toho roční potřeba energie na vytápění činí 51,9 GJ/rok a roční potřeba energie na ohřev TV činí 17 GJ/rok. Výpočet bilance potřeby tepla dle ČSN EN ISO 52016-1 [28] viz příloha č. 9.

Posouzení detailu stropní konstrukce

V rámci projektové dokumentace byl posouzen detail napojení stropní konstrukce (obr. č. 5) na obvodovou stěnu. Daná stropní konstrukce se nachází mezi 1. NP a 2. NP. Zvolený detail byl vymodelován a posouzen v programu Deksoft TEPELNÁ TECHNIKA 2D [16] dle ČSN 73 0540-2 [15]. Stropní konstrukce je umístěna mezi obvodovou stěnu 1. NP a 2. NP, která je tvořena z cihel POROTHERM 50 T PROFI Dryfix [6]. V úrovni stropní konstrukce, ze strany exteriéru je použita věncovka POROTHERM VT 8/25 PROFI Dryfix [6], za kterou se nachází tepelná izolace Isover EPS 100 S [22] tl. 120 mm. Za tepelnou izolaci je uložena stropní konstrukce z POT nosníků a železobetonovým ztužujícím věncem. U napojení stropní konstrukce na obvodovou stěnu nebude docházet k povrchové kondenzaci vodních par, tudíž nebude vznikat plíseň. Více informací viz příloha č. 5.

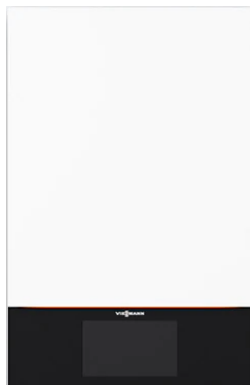


Obrázek 5: Teplotní pole posuzovaného detailu stropní konstrukce [16]

Zdroj tepla

Jako primární zdroj tepla pro vytápění a ohřev teplé vody v RD je zvolen nástěnný plynový kondenzační kotel Viessmann Vitodens 200-W (typ B2HE) [32] (obr. č. 6) v technické místnosti (1.07). Jmenovitý výkon zvoleného plynového kotle je v rozmezí 1,9 kW – 11,0 kW. Energetická třída náročnosti tohoto kotle spadá do třídy A. PK je řízen pomocí ekvitermní regulace a vnitřními prostorovými čidly pokojové teploty. Jedná se o spotřebič typu C, což znamená že odvod spalin je vyústěn nad střešní konstrukci a potřebný vzduch pro spalování v PK je přiváděn z exteriéru. Tento způsob odvodu spalin a přívod vzduchu je provedeno

pomocí koncentrického komínového tělesa Schiedel Absolut [20]. PK bude zavěšen na stěně pomocí kotvící sady, která je součástí, kde spodní hrana kotle bude ve výšce 1,6 m nad podlahou. Kondenzát vzniklý při provozu kotle nemusí být neutralizován a je odveden skrz zápachovou uzávěru do odpadního potrubí kanalizace. Plynový kotel musí být připojen na domovní plynový řád a k elektrické síti.



Obrázek 6: Plynový kotel Viessmann Vitodens 200-W [32]

V PK se nachází modulovaný plynový hořák MatriX-Plus [32] s chytrou regulací spalování Lambda Pro Plus, membránová tlaková expanzní nádoba o objemu 10 l, spirálovitá topná plocha Inox-Radial [32], ventilátor spalovacího vzduchu, deskový výměník tepla pro ohřev TV, výkonné oběhové čerpadlo GRUNDFOS UPM3 – 15-75 [33], hydraulická soustava a digitální panel s dotykovým displejem sloužící k snadnému ovládání kotle.

Odkouření

Odkouření PK a krbových kamen je pomocí koncentrického jednorůduchového komínového tělesa Schiedel Absolut 16 (krbová kamna) a Schiedel Absolut 14 [20] (plynový kotel). Mezera mezi tepelněizolační stěnou tvárnice a tenkostěnnou keramickou vložkou umožňuje přísun vzduchu potřebného ke spalování. Pomocí stránky TZB-info.cz [31] byl zvolen vnitřní průměr průduchu 140 mm. Ve vrchní části PK se nachází koncentrický výstup spalin o průměru 60 mm s přívodem vzduchu o průměru 100 mm. Na výstup se napojí koncentrické koleno DN 60/100, na které se dále napojí přímé potrubí stejného typu, které bude napojeno do komínového tělesa. Vyústění komínu je nad střešní konstrukcí. Límec nadstřešní části komínu je po obvodu opatřen keramickým obkladem, z vrchní části ukončen krycí nerezovou deskou a kónické nerezové vyústění průduchů. Návrh komínu včetně technického listu viz příloha č. 15.

Příprava teplé vody

Celková denní spotřeba TV pro čtyři osoby byla stanovena dle ČSN 06 0320 [34]. Čtyřčlenná rodina bude potřebovat dle výpočtu v periodě 24 hodin 238 l TV. Minimální objem zásobníku byl stanoven na 97,1 l a potřebný tepelný výkon zásobníku 0,519 kW. Na základě vypočtených hodnot je zvolen stacionární nepřímotopný zásobník OKCE 125 NTR/2,2 kW značky Dražice [35]. Celkový objem zásobníku je 110 l. Ohřev TV je primárně zajištěn plynovým kotlem, v případě poruch pomocí elektrické energie. Zásobník umožňuje vrchní napojení s plynovým kotlem a bočním napojením studené a teplé vody. Vypouštění zásobníku se nachází ve spodní části. Teplota přívodní studené vody činí 10 °C, teplota na výstupu činí 55 °C. Provoz zásobníku je zajištěn pomocí ponorného NTC teplotního čidla Viessmann [32], které je napojeno do sběrnice PlusBus Viessmann [32] a následně do plynového kotle. Schéma zapojení viz výkres D.1.4.4. Výpočet a návrh objemu zásobníku viz příloha č. 6.

Zabezpečovací zařízení

Součástí plynového kotle je membránová tlaková expanzní nádoba na 10 l, která má za úkol zachytit objemové změny vody v topném systému při vytápění. Pro posouzení vestavěné EN byla využita stránka TZB-info.cz [31] dle ČSN EN 12828+A1 [36]. Vypočtený návrhový objem EN vyšel na 2,7 l, tudíž vestavěná 10 l EN v kotli vyhoví. Výpočet viz příloha č. 7.

Pojistný ventil je integrován ve zdroji tepla. Pomocí stránky TZB-info.cz [31] byl proveden kontrolní návrh pojistného ventilu. Do výpočtu vstupovaly dva důležité parametry tzn. jmenovitý výkon kotle a otevírací přetlak ventilu. Dle výpočtu byl stanoven pojistný ventil o průměru DN 15 s otevíracím přetlakem 250 kPa. Výpočet pojistného ventilu viz příloha č. 8.

Oběhová čerpadla

Zabudované čerpadlo v plynovém kotli GRUNDFOS UMP3 – 15-75 (Č1) slouží k oběhu topné vody mezi plynovým kotlem a jednotlivými rozdělovači v 1. NP a 2. NP. Oběhové čerpadlo je spínáno pomocí regulace kotlového okruhu. Posouzení čerpadla viz příloha č. 13.

Oběhová čerpadla EVOSTA 40-70/130 (Č2) slouží k cirkulaci topné vody v jednotlivých smyčkách podlahového vytápění a otopných těles. Čerpadla obsahují elektronické čidlo, které bude detekovat změnu tlaku v systému a automaticky přizpůsobí výkon. Díky tomuto vybavení čerpadla bude maximalizována účinnost čerpadla

a minimalizována spotřeba elektrické energie. Posouzení a nastavení oběhových čerpadel viz příloha č. 13.

Regulace

Kompletní regulace celé otopné soustavy v RD bude zajištěna pomocí ekvitermní regulace Viessmann Vitoronic 200, která je zabudována v plynovém kotli a pomocí pokojových prostorových termostatů. Pracovna (1.05) v 1. NP a pokoj č. 1 (2.05) ve 2. NP je vybavena prostorovými termostaty Viessmann Vitotrol 200-E (obr č. 7), které jsou napojeny do sběrnice Viessmann PlusBus v technické místnosti 1,75 m nad podlahou. Prostorové termostaty jsou osazeny na stěnu ve výšce 1,6 m nad podlahou. Do sběrnice PlusBus je dále napojeno venkovní teplotní NTC čidlo Viessmann, které je umístěno na severní straně objektu ve výšce 5 m nad UT. V rozdělovačích 1. NP a 2. NP je na zabudovaný EM-P1 modul na který je připojeno teploměrové čidlo topné vody, vestavěné oběhové čerpadlo rozdělovače. Modul EM-P1 je napojen do sběrnice PlusBus. Ponorné NTC čidlo Viessmann snímající teplotu teplé vody v zásobníku na TV je také zapojeno do sběrnice PlusBus. Sběrnice PlusBus je propojena s ekvitermní regulací zabudovanou v PK. Pomocí zabudované ekvitermní regulace a pokojových prostorových termostatů se dá jednoduše nastavovat návrhové teploty vzduchu v jednotlivých místnostech. Díky čidlům v exteriéru a interiéru je dosažena efektivní regulace [32]. Detailní schéma zapojení viz výkres D.1.4.4.



Obrázek 7: Prostorový termostat Viessmann Vitotrol 200-E [32]

Rozdělovače

V objektu jsou navrženy rozdělovače/sběrače otopné soustavy IVAR – UNIMIX [23] (obr č. 8) včetně plechové skříně. Navržené rozdělovače umožňují díky integrovanému 3cestnému ventilu kombinaci podlahového vytápění s otopnými tělesy bez dalších složitých

úprav. V každém použitém rozdělovači se nachází oběhové čerpadlo Č2, 3cestný směšovací ventil včetně BY-PASSU, teploměrové čidlo, automatický a manuální odvzdušňovací ventil, napouštěcí/vypouštěcí ventil, diferenciální přepouštěcí ventil, rozdělovací/sběrná jednotka vybavena průtokoměry s funkcí regulace topné vody v jednotlivé topné smyčce a modul EMP-P1 [32], na který je napojeno teploměrové čidlo a Č2. Stupně nastavení ventilů jsou uvedeny ve výkresech D.1.4.1 až D.1.4.3. V zádveří (1.01) se nachází osmicestný RZ č. 1, ve 2. NP v šatně (2.03) se nachází devíticestný RZ č. 2. Oba rozdělovače jsou zabudovány v předstěně ze sádkartonu a osazeny plechovými uzavíratelnými dvířkami. Rozdělovače budou napojeny na měděné potrubí DN 28 pomocí redukce. Podrobnosti viz příloha č. 12.



Obrázek 8: Rozdělovač IVAR – UNIMIX [23]

Otopná soustava

V RD je navržena dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem, která kombinuje podlahové vytápění s otopnými tělesy. V celé otopné soustavě je navržen jednotný teplotní spád 35/30 °C. V přízemí je navrženo podlahové vytápění s výjimkou technické místnosti, kde je použito OT. V 2. NP se podlahové vytápění nachází v koupelnách s WC. V ostatních místnostech 2. NP a technické místnosti jsou použita desková otopná tělesa Korado Radik VKM 8 [37] se spodním středovým napojením. Koupelny s WC jsou dále vybaveny elektrickým otopným žebříkem. Zádveří (1.01) a šatna (2.03) bude vytápěna pouze přípojkami jednotlivých topných smyček.

Potrubní rozvody

Potrubní rozvody od zdroje k jednotlivým rozdělovačům v 1. NP a 2. NP jsou tvořeny měděným potrubím 35 x 1,5 a 28 x 1,5, které je zaizolováno tepelnou izolací Rockwool 800 tl. 40 mm [38]. V technické místnosti je potrubí vedeno po stěnách a je zakotveno pomocí

kovových objímek. Dále je měděné potrubí vedeno v předstěně zádveří, kde je napojeno na stoupací potrubí, které ústí do rozdělovače č. 2 v šatně 2. NP. Na stoupací potrubí v 1. NP je napojen rozdělovač č. 1. Stoupací potrubí je vedeno v předstěně a je přikotveno pomocí kovových objímek.

Od rozdělovače č. 1 ve 1. NP vede vícevrstvé potrubí Alpex Turatec [23] dimenze 16 x 2,0 mm k jednotlivým smyčkám podlahového vytápění a otopných těles. Dané potrubí je vedeno v systémové desce Ivar Combitor 30 ND N [23] s tloušťkou tepelné izolace 30 mm. Potrubí, směřující k OT v technické místnosti (1.07) je vedeno v tepelně izolační vrstvě podlahy z Isover EPS Grey 100 [22].

Z rozdělovače č. 2 ve 2. NP vede stejné potrubí jako v 1. NP s rozdílem, že potrubí je vedeno v konstrukční vrstvě, kterou tvoří tepelná izolace Isover EPS 100 S [22] tl. 50 mm. Přívodní/vratné potrubí k OT bude zaizolováno tepelnou izolací Rockwool 800 [38] tl. 25 mm. V místnostech koupelna s WC bude vedeno potrubí v systémové desce jako v 1. NP.

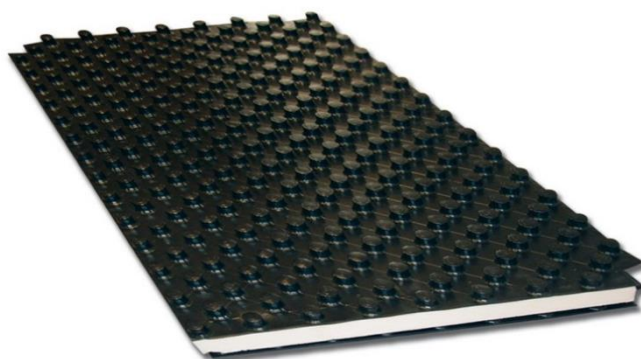
Potrubí, které bude vedeno skrz stěnu bude opatřeno ocelovou trubkou chráničkou v místě prostupu. Vícevrstvé podlahové potrubí bude v přechodu z rozdělovače do podlahy a v místech dveřních otvorů opatřeno plastovou trubkou chráničkou Ivar HK 1620 [23].

Napouštění a vypouštění otopné soustavy

Otopná soustava se bude napouštět a vypouštět v nejnižším bodě OT, který je v technické místnosti (1.07). Napouštění OT soustavy se bude provádět pomocí hadice, která se napojí na šroubení DN 25. Hadice se napojí na domovní vodovodní řad. Vypouštění soustavy se bude provádět pomocí uzavíracího ventilu. Voda z OT systému se bude vypouštět do podlahové vpusti. Připouštění/vypouštění otopného systému lze také provádět v rozdělovačích č. 1 a č. 2. Více informací viz výkres D.1.4.4.

Podlahové vytápění

Podlahové vytápění v 1. NP a 2. NP je zhotoveno pomocí systémové desky Ivar Combitor 30 ND N [23] (obr. č. 9) s tloušťkou tepelné izolace 30 mm, která je opatřena PE fólií, aby při vylévání betonové mazaniny nedošlo k průsaku vody do vrstev tepelné/kročejové izolace. Systémová deska umožňuje vedení vícevrstvého potrubí Alpex Turatec [23] 16 x 2,0 mm v osových vzdálenostech 50, 100, 150, 200, 250 a 300 mm. Stěny, které budou ve styku s betonovou mazaninou se opatří samolepícím dilatačním pásem s ochrannou PE fólií. Na závěr se provede kontrola potrubí, vylití betonové mazaniny a zhutnění.



Obrázek 9: Systémová deska IVAR COMBITOP ND 30 N

Otopná tělesa

V RD jsou navržena desková OT Korado RADIK VKM 8 [37] v provedení ventil compact, se spodním středovým připojením. V celém objektu bude použita jednotná výška OT 600 mm, šířka a délka se bude lišit dle typu OT a místnosti viz výkresy D.1.4.1, D.1.4.2 a tabulka č. 3. OT budou umístěny 200 mm od podlahy, 50 mm od stěny a 50 mm od spodní hrany parapetu. OT jsou opatřena rohovým regulačním ventilem Ivar VekoluxIvar ND 15 [23] a ventilovou vložkou Heimeier VHF TV 15 [23]. Kotvení OT je do stěny pomocí ocelových stěnových konzol Korado [37], na které se OT zavěsí pomocí dvou horních a dvou dolních úchytek. Připojení OT má vnitřní závit G 1/2. V horní části na boku OT se nachází manuální odvzdušňovací ventil s plastovou zátkou. Všechna OT v objektu budou vybavena osmi stupňovým termoregulačním ventilem a termostatickou hlavicí.

Tabulka 3: Seznam deskových otopných těles [autor]

Ozn. místnosti	Zóna (OT)	Výkon okruhu (OT) [W]	Rozměr OT (délka/výška/šířka) [mm]
1.07 - Technická místnost	RADIK 20 VKM8 - U 6/08	218	800/600/66
2.06 - Pokoj č. 2	RADIK 22 VKM8 - U 6/12	318	1200/600/100
2.06 - Pokoj č. 2	RADIK 22 VKM8 - U 6/11	292	1100/600/100
2.05 - Pokoj č. 1	RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - B	416	1100/600/155
2.05 - Pokoj č. 1	RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - A	416	1100/600/155
2.01 - Chodba + schodiště	RADIK 22 VKM8 - U 6/09	239	900/600/100
2.04 - Ložnice	RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - B	416	1100/600/155
2.04 - Ložnice	RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - A	416	1100/600/155

V koupelnách s WC jsou použity elektrické topné žebříky KORALUX RONDO COMFORT – E [37] typ KRTE 700.500 o výkonu 200 W v místnostech (1.06 a 2.07), typ KRTE 900.450 o výkonu 300 W v místnosti (2.02). Tělesa KRTE 700.500 mají rozměry 495 x 700 x 59 mm, typ KRTE 900.450 mají rozměry 445 x 900 x 59 mm. Elektrické OT jsou přikotveny na stěnu pomocí kotvící sady 20/40 Comfort ve výšce 800 mm (typ 900.450), 1000 mm (typ 700.500) nad podlahou a 40 mm od stěny. Tělesa budou napojena na pevný rozvod elektřiny (230 V) pomocí přívodního kabelu do instalační krabice.

Izolace potrubí

Potrubí otopného systému je zaizolováno minerální tepelnou izolací Rockwool 800 [38]. Jedná se o kruhové pouzdro s výřezem pro umístění potrubí. Pouzdro je celoplošně opatřeno hliníkovou fólií. Po zaizolování potrubí se provede prolepení spojů pomocí hliníkové samolepící pásky. Jednotlivé tloušťky tepelné izolace potrubí viz výkresy D.1.4.1 až D.1.4.3. Návrh tepelné izolace byl proveden na stránce TZB-info.cz [31] dle Vyhlášky č. 193/2007 Sb. viz příloha č. 14.

b) Výkresová část

Označení výkresu	Název výkresu	Měřítko
D.1.4.1	Půdorys 1. NP vytápění	1:50
D.1.4.2	Půdorys 2. NP vytápění	1:50
D.1.4.3	Rozvinutý řez vytápění	1:50
D.1.4.4	Vytápění – schéma zapojení	1:20

D.1.5 Podmínky uvedení do provozu

Veškeré zkoušky zařízení budou prováděny dle ČSN 06 0310 [39].

Zkouška těsnosti se provede jako první, než budou zazděné drážky, zakryté kanály a provedené izolace s nátěry. Otopná soustava bude zkoušena vodou za přetlaku 2,5 baru. Otopná soustava se naplní vodou, odvzdušní se a veškeré spoje, otopná tělesa, armatury se vizuálně prohlédnou, zda voda na žádném místě neuniká. Otopná soustava musí být napuštěna a natlakovaná minimálně 6 hodin. Pokud se po 6 hodinách při prohlídce otopné soustavy neobjeví žádné netěsnosti a výrazný pokles hladiny v expanzní nádobě, zkoušku můžeme považovat za úspěšnou.

Následuje zkouška dilatační, které se provádí, než budou zazděné drážky, zakryté kanály a provedené izolace s nátěry. Voda v otopném systému se uvede do nejvyšší pracovní teploty a následně se nechá vychladnout na teplotu okolního prostředí. Celý cyklus se bude opakovat. Jestli se projeví na rozvodech otopné soustavy netěsnosti, deformace potrubí, případně jiné závady, je nutno rozvody otopné soustavy opravit a celou zkoušku opakovat. Výsledné vyhodnocení celé zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis vyhodnocení. Daná zkouška se uskuteční za účasti zástupce stavebníka.

Finální zkouška je topná, která se provádí za účelem kontroly funkčnosti použitých armatur, rovnoměrného ohřívání otopných těles, podlahového vytápění, dosažení navrhovaných předpokladů v projektu, funkčnosti bezpečnostních a regulačních prvků a zda celá otopná soustava pokryje projektovanou potřebu tepla. Topná zkouška se provede v otopném období, pokud bude předávka díla mimo otopné období, je nutné zkoušku provést po dohodě mezi stavebníkem a dodavatelem. Topná zkouška zahrnuje i seřízení celé otopné soustavy, zda je to nutné. Provádění dané zkoušky se uskutečňuje za přítomnosti stavebníka, investora, budoucího uživatele objektu, dodavatele a hlavního projektanta. Výsledek celé zkoušky se vyhodnotí a zapíše do protokolu. U soustav s nuceným oběhem se zkouška pokládá za úspěšnou, zda otopná tělesa a podlahové vytápění je rovnoměrně prohříváno.

Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo navrhnout kompletní projektovou dokumentaci pro provádění stavby rodinného domu s vytápěním pomocí nízkoteplotní kondenzační technologie a přípravy teplé vody.

Rodinný dům je navržen jako nepodsklepený, dvoupodlažní se sedlovou střechou s obdélníkovým půdorysem. Jedná se o stavu pro čtyřčlennou rodinu. Obálka budovy je tvořena zateplenou skladbou podlahy na základech z prostého betonu, obvodových stěn z keramických broušených tvárnic Porotherm 50 T Profi Dryfix [6] vyplněných minerální tepelnou izolací, vstupními dveřmi a okny Vekra [11] s izolačním trojsklem a zateplenou stropní konstrukcí, nad kterou se nachází nezateplený prostorný půdní prostor zastřešen titan-zinkovou plechovou krytinou. Díky dobře ekonomicky a prakticky zvoleným konstrukcím obálky budovy dle platných norem a vyhlášek činí celková tepelná ztráta objektu 6,768 kW. Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev TV je 68,9 GJ/rok. Dle vypracovaného energetického štítku obálky budovy spadá do kategorie B – velmi úsporná.

Vytápění v rodinném domě bude zajištěno díky nízkoteplotní kondenzační technologii, kterou zajišťuje nástěnný plynový kondenzační kotel Viessmann Vitodens 200-W (typ B2HE) [32] s jmenovitým rozsahem výkonu 1,9 – 11,0 kW. Jedná se o plynový spotřebič typu C, kde odkouření a přívod vzduchu potřebného pro spalování je zajištěn pomocí koncentrického komínového tělesa Schiedel Absolut [20], které ústí nad sedlovou střechou. Příprava teplé vody bude zajištěna pomocí stacionárního nepřímotopného zásobníku teplé vody OKCE 125 NTR/2,2 kW [35] značky Dražice. Daný zásobník na teplou vodu je vytápěn pomocí plynového kotle nebo vestavěnou elektrickou topnou patronou. Elektrická topná patrona v zásobníku teplé vody může být využita v teplém období, kdy se nebude využívat plynový kotel pro vytápění objektu. Jmenovitý objem zásobníku je 110 l a potřebný tepelný výkon zásobníku je 0,519 kW. Zásobník na teplou vodu bude umístěn pod plynovým kotlem, aby byl maximálně využit prostor technické místnosti. V celé otopné soustavě je použit jednotný teplotní spád 35/30 °C. V prvním a druhém poschodí je použita kombinace podlahového vytápění, otopných těles a elektrických otopných žebříků, které jsou v koupelnách s WC. V 1. NP je provedeno všude podlahové vytápění až na technickou místnost, kde je otopné těleso. Ve 2. NP se nachází podlahové vytápění v koupelnách s WC a otopná tělesa ve zbylých místnostech. Zádveří a šatna je vytápěna pomocí přípojek otopné soustavy. Připojovací potrubí otopných těles a samotné potrubí podlahového vytápění je navrženo z vícevrstvého potrubí Alpex Turatec [23], které je

vedeno v systémové desce Ivar Combitop 30 ND N [23], nebo konstrukční vrstvě podlahy tvořena tepelnou izolací Isover EPS 100 S [22]. Připojovací potrubí a potrubí podlahového vytápění je vždy napojeno na rozdělovač/sběrač Ivar UNIMIX [23] na každém poschodí. Jednotlivé rozdělovače jsou propojeny měděným potrubím, které vede do plynového kotle. Měděné i vícevrstvé potrubí je zaizolováno minerální izolací Rockwool 800 [38]. V objektu se nachází desková otopná tělesa Korado RADIK VKM 8 [37] v provedení ventil compact se spodním středovým připojením. Otopná tělesa jsou opatřena rohovým regulačním ventilem Ivar VekoluxIvar ND 15 [23] a ventilovou vložkou Heimeier VHF TV 15 [23]. V koupelnách s WC jsou použity elektrické topné žebříky KORALUX RONDO COMFORT – E [37]. Regulace celé otopné soustavy bude zajištěna pomocí ekvitermní regulace Viessmann Vitotronic 200 zabudované v kotli, která je doplněna o prostorová čidla pokojové teploty Viessmann Vitotrol 200-E [32], ponorného čidla v zásobníku na TV a rozšiřujícím modulem EM-P1 zabudovaným v každém rozdělovači.

Výpočty tepelných ztrát místností, součinitele prostupu tepla konstrukcí, energetický štítek obálky budovy a posouzení detailu bylo provedeno v programu DEKSOFT [16]. Návrh otopné soustavy byl zhotoven v programu TechCON X [40]. Návrh schodiště, posudek EN a pojistného ventilu, návrh tepelných izolací potrubí, celková potřeba energie a návrh průměru komínového tělesa byl zhotoven pomocí webové stránky TZB-info.cz [31]. Veškerá výkresová dokumentace byla zhotovena v programu ArchiCAD [41]. Textová část byla napsána v programu MS Office Word [42].

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Zdeňku Galdovi, Ph.D. za odbornou pomoc, rady, ochotu a čas včetně dobrých připomínek, které mi pomohly k vypracování bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat panu doc. Ing. Jaroslavovi Solařovi, Ph.D. za odborný dohled a dobré připomínky při vypracování pozemní části bakalářské práce.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Porotherm 50 T Profi Dryfix [5].....	19
Obrázek 2: Stropní konstrukce z POT nosníků a MIAKO vložek [5]	21
Obrázek 3: Plastové okno VEKRA Premium EVO [10]	25
Obrázek 4: Energetický štítek obálky budovy [15].....	29
Obrázek 5: Teplotní pole posuzovaného detailu stropní konstrukce [15].....	31
Obrázek 6: Plynový kotel Viessmann Vitodens 200-W [31]	32
Obrázek 7: Prostorový termostat Viessmann Vitotrol 200-E [31]	34
Obrázek 8: Rozdělovač IVAR – UNIMIX [22]	35
Obrázek 9: Systémová deska IVAR COMBITOP ND 30 N	37

Seznam tabulek

Tabulka 1: Součinitelé prostupu tepla jednotlivých konstrukcí [15]	28
Tabulka 2: Souhrn tepelných ztrát vytápěných místností [15].....	30
Tabulka 3: Seznam deskových otopných těles [autor]	37

Seznam výkresové dokumentace

Část stavební

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
D.1.1.1	Půdorys základů	1:50
D.1.1.2	Půdorys 1. NP	1:50
D.1.1.3	Půdorys 2. NP	1:50
D.1.1.4	Půdorys stropu nad 1.NP	1:50
D.1.1.5	Půdorys stropu nad 2.NP	1:50
D.1.1.6	Svislý řez A–A'	1:50
D.1.1.7	Pohled na střechu	1:100
D.1.1.8	Pohledy	1:100

Část vytápění

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
D.1.4.1	Půdorys vytápění 1. NP	1:50
D.1.4.2	Půdorys vytápění 2. NP	1:50
D.1.4.3	Rozvinutý řez vytápění	1:50
D.1.4.4	Vytápění – schéma zapojení	1:20

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Návrh a výpočet schodiště

Příloha č. 2 – Výpočet tepelně-technických vlastností konstrukcí

Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky budovy

Příloha č. 4 – Výpočet tepelných ztrát

Příloha č. 5 – Tepelně-technické posouzení detailu

Příloha č. 6 – Stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku

Příloha č. 7 – Návrh a posouzení expanzní nádoby

Příloha č. 8 – Posouzení pojistného ventilu

Příloha č. 9 – Výpočet potřeby tepla za rok

Příloha č. 10 – Návrh podlahového vytápění a otopných těles

Příloha č. 11 – Plynový kondenzační kotel

Příloha č. 12 – Technický list rozdělovače

Příloha č. 13 – Posouzení oběhových čerpadel

Příloha č. 14 – Izolace potrubí

Příloha č. 15 – Návrh komínových těles

Výpis použitých softwarů

Deksoft [16]:

TEPELNÁ TECHNIKA 1D

TEPELNÁ TECHNIKA 2D

ENERGETIKA

TZB

TechCON X [40]

ArchiCAD [41]

Microsoft Office [42]

Seznam použité literatury

- [1] *Zákon č. 183/2006 Sb.: Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*. In: . Praha: Parlament České republiky, 2006, číslo 183. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>
- [2] *Vyhláška č. 499/2006 Sb.: Vyhláška o dokumentaci staveb*. In: . Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499/zneni-20180101>
- [3] *Stavebniny DEK* [online]. Praha: Stavebniny DEK a.s., 2012 [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/>
- [4] *Kolomaki* [online]. Praha: Kolomaki s.r.o., 2021 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://kolomaki.com/>
- [5] *Cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2021. Cenová soustava* [online]. Brno: RTS, a. s., 2021 [cit. 2021-03-22]. Dostupné z: https://www.cenovasoustava.cz/dok/ceny/thu_2021.html
- [6] *Wienerberger* [online]. České Budějovice: Wienerberger s.r.o., 2021 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.wienerberger.cz/>
- [7] *RHEINZINK* [online]. Poděbrady: RHEINZINK ČR s.r.o., 2021 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.rheinzink.com/>
- [8] *BAUMIT* [online]. Brandýs nad Labem: BAUMIT, spol. s r.o., 2021 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://baumit.cz/>
- [9] *Den Braven* [online]. Praha: Den Braven Czech and Slovak a.s., 2021 [cit. 2021-03-22]. Dostupné z: <https://www.denbraven.cz/>
- [10] *Weber* [online]. Praha: Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., 2021 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.cz.weber/>

- [11] *Vekra* [online]. Lázně Toušeň: Window Holding a.s., 2021 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.vekra.cz/>
- [12] *SAPELI* [online]. Jihlava: SAPELI, a. s., 2021 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.sapeli.cz/>
- [13] *PRESBETON* [online]. Olomouc: PRESBETON, s.r.o., 2021 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.presbeton.cz/>
- [14] ČSN 73 0532. *Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků: Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.
- [15] ČSN 73 0540-2. *Tepelná ochrana budov: Část 2: Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [16] *Deksoft* [online]. Praha: ATELIER DEK, 2017 [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://deksoft.eu/>
- [17] ČSN EN 17037. *Denní osvětlení budov*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.
- [18] ČSN 73 4301. *Obytné budovy*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [19] *Knauf* [online]. Praha: Knauf Praha spol. s r.o., 2021 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/>
- [20] *Schiedel* [online]. Nehvizdy: Schiedel, s.r.o., 2021 [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.schiedel.com/>
- [21] *Klinker* [online]. Kostelec nad Orlicí: Klinker Centrum s.r.o., 2021 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <http://www.klinkercentrum.cz/>
- [22] *ISOVER* [online]. Praha: SGCP CZ a.s., 2021 [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/>

- [23] *IVAR* [online]. Podhořany: IVAR CS spol. s.r.o., 2021 [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.ivarcs.cz/>
- [24] *IZOMAT* [online]. Praha: IZOMAT stavebniny s.r.o., 2021 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.izomat.cz/>
- [25] ČSN 73 3610. *Navrhování klempířských konstrukcí*. Praha: Český normalizační institut, 2008.
- [26] *ERKADO* [online]. Praha: ERKADO, 2021 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://erkado.cz/>
- [27] ČSN 73 0540-4. *Tepelná ochrana budov: Část 4: Výpočtové metody*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [28] ČSN EN ISO 52016-1. *Energetická náročnost budov: Potřeba energie na vytápění a chlazení, vnitřní teploty a citelné a latentní tepelné výkony - Část 1: Výpočtové postupy*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.
- [29] *Vyhláška č. 264/2020 Sb.: Vyhláška o energetické náročnosti budov*. In: . Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu stanoví, 2020. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-264/zneni-20200901#f6818380>
- [30] ČSN EN 12 831-1. *Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu: Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.
- [31] *TZB - info* [online]. Praha: Topinfo s.r.o., 2021 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/>
- [32] *Viessmann* [online]. Chrástany: Viessmann, spol. s r.o., 2021 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.viessmann.cz/>
- [33] *Grundfos* [online]. Olomouc: GRUNDFOS Sales Czechia and Slovakia s.r.o., 2021 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.grundfos.com>

- [34] ČSN 06 0320. *Tepelné soustavy v budovách: Příprava teplé vody - Navrhování a projektování*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [35] *DRAŽICE* [online]. Benátky nad Jizerou: DRUŽSTEVNÍ ZÁVODY DRAŽICE-STROJÍRNA S.R.O., 2021 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://www.dzd.cz/>
- [36] ČSN EN 12828+A1. *Tepelné soustavy v budovách: Navrhování teplovodních otopných soustav*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [37] *KORADO: Otopná tělesa* [online]. Česká Třebová: KORADO, a.s., 2021 [cit. 2021-04-04]. Dostupné z: <https://www.korado.cz>
- [38] *ROCKWOOL* [online]. Praha: ROCKWOOL, a.s., 2021 [cit. 2021-03-30]. Dostupné z: <https://www.rockwool.cz/>
- [39] ČSN 06 0310. *Tepelné soustavy v budovách: Projektování a montáž*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [40] *TechCON X* [online]. Bratislava: TechCON, 2021 [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <https://www.techcon.sk/>
- [41] *ArchiCAD* [online]. GRAPHISOFT, 2021 [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <https://myarchicad.com>
- [42] Microsoft. *Microsoft Office* [online]. Redmond: Microsoft, 2021 [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz>

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 1

Návrh a výpočet schodiště

Vypracoval:

Vladimír Fiala

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

1 Návrh a výpočet schodiště

1.1 Základní údaje

V RD se bude nacházet železobetonové monolitické dvouramenné schodiště. Schodiště bude navrženo na konstrukční výšku 3100 mm. Schodišťové rameno je široké 1000 mm, vedlejší podesta je široká 1100 mm. Schodiště se skládá z dvaceti stupňů. Mezi schodišťovými rameny je kovové zábradlí vysoké 900 mm, madla na bočních stěnách se nachází ve výšce 900 mm.

1.2 Výška stupně

Výška jednoho stupně byla vypočtena dle vztahu (1.1). Počet stupňů ve schodišti byl zvolen větší, aby schodiště mělo menší sklon a bylo pohodlnější.

$$h = \frac{K_v}{n_s} \quad (1.1)$$

Kde:

h výška jednoho stupně [mm]

K_v konstrukční výška [mm]

n_s celkový navržený počet stupňů [ks]

Výpočet:

$$h = \frac{3100}{20} = 155 \text{ mm}$$

Posudek výšky stupně: $h = 155 \text{ mm} < 180 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhoví}$

1.3 Šířka stupně

Šířka jednoho stupně byla vypočtena dle vztahu (1.2).

$$b = L_k - 2 \cdot h \quad (1.2)$$

Kde:

b šířka jednoho stupně [mm]

L_k délka kroku [mm]

h navržená výška jednoho stupně [mm]

Délka kroku se uvažuje ve výpočtu jako 630 mm.

Výpočet:

$$b = 630 - 2 \cdot 155 = 320 \text{ mm}$$

1.4 Sklon schodišťového ramena

Sklon schodišťového ramene byl vypočten dle vztahu (1.3).

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{b}{h} \right) \quad (1.3)$$

Kde:

α sklon schodišťového ramene [°]

b navržená šířka jednoho stupně [mm]

h navržená výška jednoho stupně [mm]

Výpočet:

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{155}{320} \right) = 25,8^\circ$$

Posudek: $\alpha = 25,8^\circ < 35^\circ \rightarrow Vyhoví$

1.5 Podchodná výška

Podchodná výška schodiště byla vypočtena dle vztahu (1.4).

$$h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} \quad (1.4)$$

Kde:

h_1 podchodná výška [mm]

α sklon schodišťového ramene [°]

Výpočet:

$$h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos 25,8^\circ} = 2333 \text{ mm}$$

Posouzení podchodné výšky: $h_1 = 2333 \text{ mm} > 2100 \text{ mm} \rightarrow Vyhoví$

1.6 Průchodná výška

Průchodná výška byla vypočtena dle vztahu (1.5).

$$h_2 = 750 + 1500 \cdot \cos \alpha \quad (1.5)$$

Kde:

h_2 průchodná výška [mm]

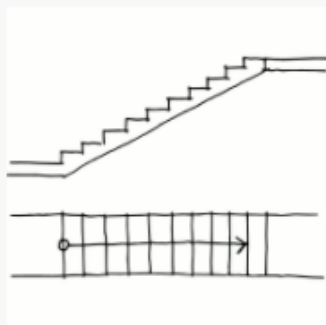
α sklon schodišťového ramene [°]

Výpočet:

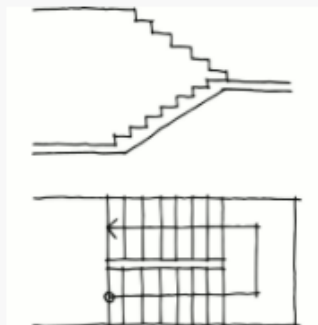
$$h_2 = 750 + 1500 \cdot \cos 25,8^\circ = 2100 \text{ mm}$$

Posouzení průchodné výšky: **$h_2 = 2100 \text{ mm} > 1900 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhoví}$**

2 Výpočet schodiště na stránkách TZB – info



☐ Jednoramenné schodiště



☒ Dvouramenné symetrické schodiště

Konstrukční výška podlaží $K.V.$: mm ?

Délka kroku L_k : mm ?

Zadáám ▼

Počet stupňů N : ?

Výška stupně H : mm ?

Vypočtené hodnoty

Šířka stupně \check{S} : mm ?

Délka schodišťového ramene L : mm ?

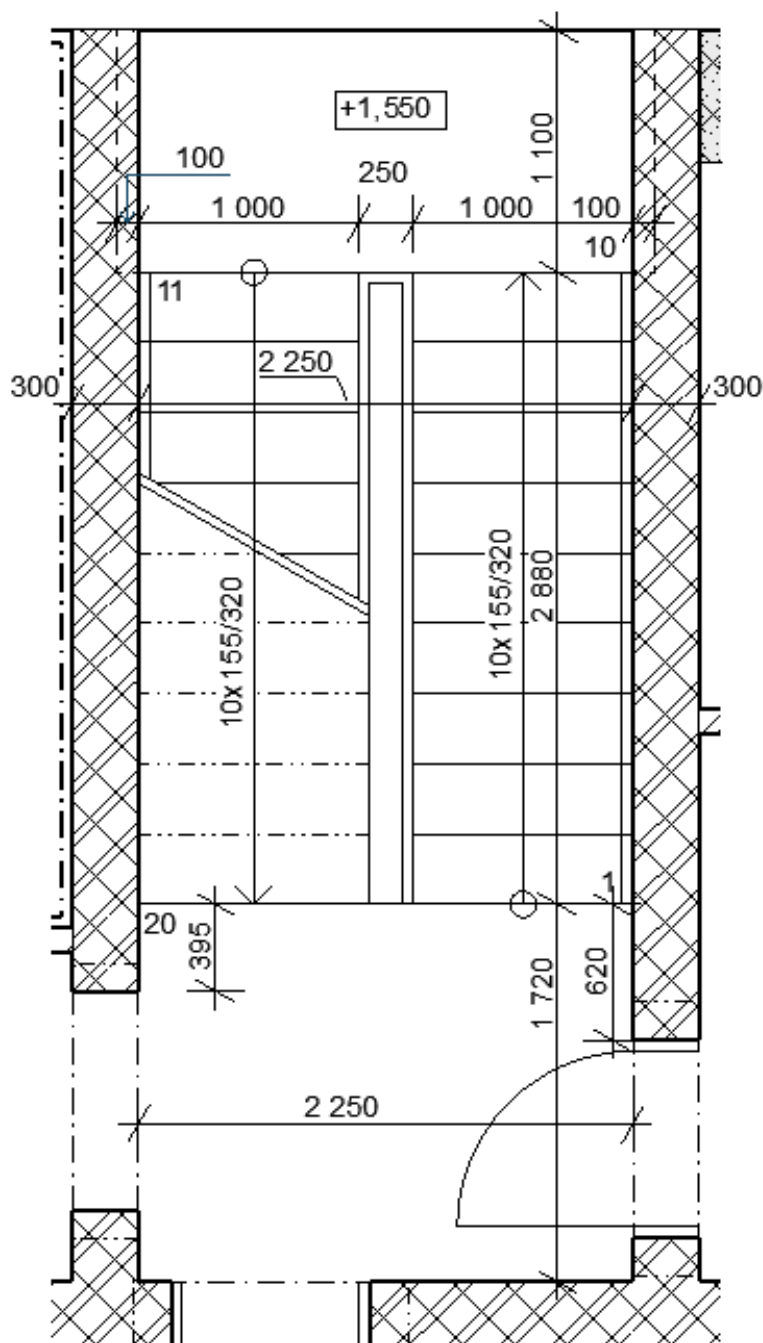
Sklon schodiště α : ?

Kontrola podchodné a průchodné výšky

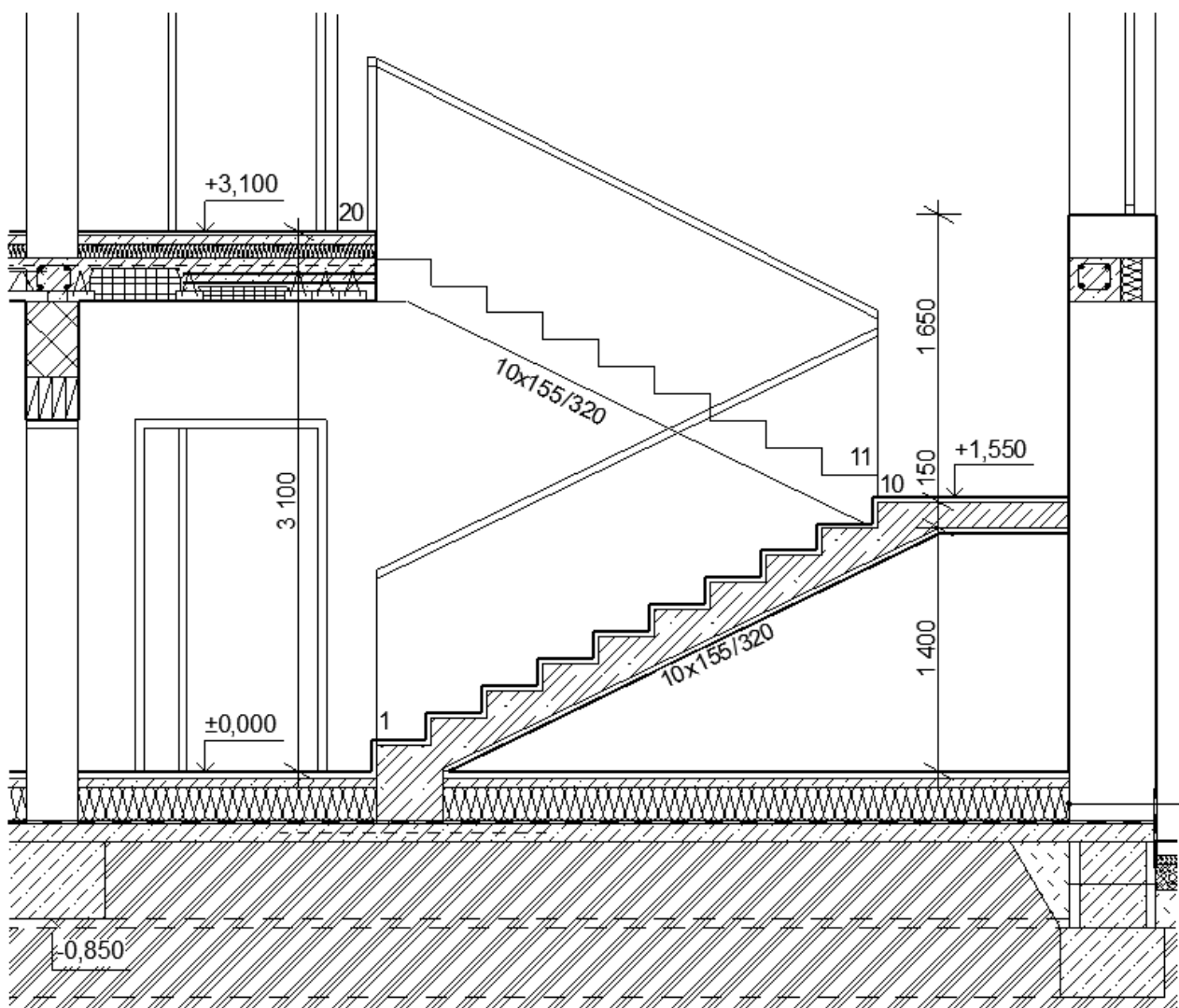
Podchodná výška h_p , kterou musíte ve vašem projektu dodržet: mm ?

Průchodná výška h_{pr} , kterou musíte ve vašem projektu dodržet: mm ?

3 Skutečné schéma schodiště v RD



Obrázek 1- Půdorys schodiště 1.NP



Obrázek 2- Řez nástupním ramenem schodiště

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 2

Výpočet tepelně-technických vlastností konstrukcí

Vypracoval:

Vladimír Fiala

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Rodinný dům
Ulice:	Domovská
PSC:	720 00
Město:	Ostrava

Stručný popis budovy

Jedná se o dvoupodlažní novostavbu rodinného domu. Rodinný dům není podsklepen a je opatřen sedlovou střechou. RD je určen pro trvalý pobyt čtyř osob.

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

Projektová dokumentace pro provádění stavby.

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Vladimír Fiala
Ulice:	Stadická 1368
PSC:	700 30
Město zpracovatele:	Ostrava

Datum zpracování:	10.03.2021
-------------------	------------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.1.8
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

STN-1: Obvodová stěna (500 mm) - 20°C													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:													
Č.	Název vrstvy		Tloušťka vrstvy		Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita		Objemová hmotnost		Faktor dif. odporu		
-	-		d		λ λ _{ekv}		c		ρ		μ		
-	-		[m]		[W/(m.K)]		[J]/(kg.K)]		[kg/m³]		[-]		
1	BAUMIT UniWhite		0,0100		0,495 -		900		1 250		20,0		
2	Porotherm 50 T Profi Dryfix		0,5000		0,066 -		1 000		670		5,0		
3	BAUMIT přednástřík 2mm		0,0020		0,000 -		-		-		-		
4	BAUMIT Termo omítka		0,0300		0,121 -		900		470		8,0		
5	Baumit ProContact + Vertex R131		0,0030		0,880 -		900		1 500		18,0		
6	BAUMIT UniPrimer základní nátěr		0,0000		- -		-		-		-		
7	BAUMIT SilikonTop omítka		0,0020		0,770 -		900		1 800		40,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)									R _{si}	0,25	0,13	m².K/W	
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)									R _{se}	0,04	0,04	m².K/W	
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota									θ _i	20,0	°C		
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:									θ _{ai}	20,0	°C		
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:									φ _i	50	%		
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:									Δφ _i	5	%		
Návrhová teplota venkovního vzduchu:									θ _e	-15,0	°C		
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:									φ _e	84	%		
Nadmořská výška budovy (terénu):									h	217	m.n.m.		
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ _{e,m}	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	4,0	0,0
φ _{e,m}	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	81
θ _{i,m}	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

$\varphi_{i,m}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	52	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:									ΔU	0,020	$W/(m^2.K)$		
Odpor při prostupu tepla:									R_T	6,909	$m^2.K/W$		
Součinitel prostupu tepla:									U	0,145	$W/(m^2.K)$		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									U_N	0,30	$W/(m^2.K)$		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									U_{rec}	0,25	$W/(m^2.K)$		
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-1: Obvodová stěna (500 mm) - 20°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									f_{Rsi}	0,964	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-		
Povrchová teplota konstrukce:									θ_{si}	18,7	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C		
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-1: Obvodová stěna (500 mm) - 20°C splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní				
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
Poznámka ke konstrukci:													
-													

STN-2: Obvodová stěna (500 mm) - 24°C													
Vnitřní konstrukce:							NE						
Charakter konstrukce:							Stěna (vodorovný tepelný tok)						
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:							NE						
Konstrukce ve styku se zeminou:							NE						
Součinitel prostupu tepla stanoven:							výpočtem						
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	BAUMIT UniWhite	0,0100	0,495	-	900	1 250	20,0						
2	Porotherm 50 T Profi Dryfix	0,5000	0,066	-	1 000	670	5,0						
3	BAUMIT přednástřík 2mm	0,0020	0,000	-	-	-	-						
4	BAUMIT Termo omítka	0,0300	0,121	-	900	470	8,0						
5	Baumit ProContact + Vertex R131	0,0030	0,880	-	900	1 500	18,0						
6	BAUMIT UniPrimer základní nátěr	0,0000	-	-	-	-	-						
7	BAUMIT SilikonTop omítka	0,0020	0,770	-	900	1 800	40,0						
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25	0,13	m².K/W				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,04	0,04	m².K/W				
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota						θ _i	24,0	°C					
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ _{ai}	24,0	°C					
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ _i	60	%					
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ _i	5	%					
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ _e	-15,0	°C					
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ _e	84	%					
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.					
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ _{e,m}	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	4,0	0,0
φ _{e,m}	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	81
θ _{i,m}	[°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0

$\varphi_{i,m}$	[%]	37	40	42	46	52	58	59	59	53	47	42	40
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:								ΔU	0,020	$W/(m^2.K)$			
Odpor při prostupu tepla:								R_T	6,909	$m^2.K/W$			
Součinitel prostupu tepla:								U	0,145	$W/(m^2.K)$			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:								U_N	0,24	$W/(m^2.K)$			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:								U_{rec}	0,20	$W/(m^2.K)$			
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-2: Obvodová stěna (500 mm) - 24°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:								f_{Rsi}	0,964	-			
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:								$f_{Rsi,N,80}$	0,844	-			
Povrchová teplota konstrukce:								θ_{si}	22,6	°C			
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:								$\theta_{si,min,80}$	17,9	°C			
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-2: Obvodová stěna (500 mm) - 24°C splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:								aktivní					
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
Poznámka ke konstrukci:													
-													

STN-3: Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C									
Vnitřní konstrukce:						ANO			
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	BAUMIT UniWhite	0,0100	0,495	-	900	1 250	20,0		
2	Porotherm 30 Profi Dryfix	0,3000	0,180	-	1 000	825	5,0		
3	BAUMIT UniWhite	0,0100	0,495	-	900	1 250	20,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,13	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{\text{i,e}}$	20	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\varphi_{\text{i,e}}$	55	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:									
Korekce součinitele prostupu tepla:						ΔU	0,020	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:						R_T	1,893	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	
Součinitel prostupu tepla:						U	0,528	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:						U_N	2,70	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:						U_{rec}	1,80	W/(m².K)	
Hodnoty:	Konstrukce STN-3: Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.								
Poznámka ke konstrukci:									
-									

STN-4: Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 24°C

Vnitřní konstrukce:	ANO
Charakter konstrukce:	Stěna (vodorovný tepelný tok)
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:

č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	BAUMIT UniWhite	0,0100	0,495	-	900	1 250	20,0
2	Porotherm 30 Profi Dryfix	0,3000	0,180	-	1 000	825	5,0
3	BAUMIT UniWhite	0,0100	0,495	-	900	1 250	20,0

Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{si}	0,25	0,13	$m^2 \cdot K/W$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{se}	0,13	0,13	$m^2 \cdot K/W$

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	24,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	24,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	ϕ_i	60	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:	$\Delta\phi_i$	5	%
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:	$\theta_{i,e}$	20	°C
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:	$\phi_{i,e}$	55	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	ϕ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:





Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	1,893	$m^2 \cdot K/W$
Součinitel prostupu tepla:	U	0,528	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	2,20	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	1,45	W/(m².K)

Hodnoty: Konstrukce STN-4: Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 24°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Poznámka ke konstrukci:

-




STN-5: Vnitřní příčka (115 mm) - 20°C							
Vnitřní konstrukce:						ANO	
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	BAUMIT UniWhite	0,0100	0,495	-	900	1 250	20,0
2	Porotherm 11,5 Profi Dryfix	0,1150	0,260	-	1 000	830	5,0
3	BAUMIT UniWhite	0,0100	0,495	-	900	1 250	20,0
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,13
Okrajové podmínky:							
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0 °C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50 %
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5 %
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{i,e}$	20 °C
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\varphi_{i,e}$	55 %
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84 %
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217 m.n.m.
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 							
Korekce součinitele prostupu tepla:						ΔU	0,020 W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:						R_T	0,732 m².K/W
Součinitel prostupu tepla:						U	1,366 W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:						U_N	2,70 W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:						U_{rec}	1,80 W/(m².K)
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-5: Vnitřní příčka (115 mm) - 20°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.						
Poznámka ke konstrukci:							
-							

STN-6: Vnitřní příčka (115 mm) - 24°C									
Vnitřní konstrukce:						ANO			
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	BAUMIT UniWhite	0,0100	0,495	-	900	1 250	20,0		
2	Porotherm 11,5 Profi Dryfix	0,1150	0,260	-	1 000	830	5,0		
3	BAUMIT UniWhite	0,0100	0,495	-	900	1 250	20,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	$m^2 \cdot K/W$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,13	0,13	$m^2 \cdot K/W$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	24,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	24,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	60	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{i,e}$	20	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\varphi_{i,e}$	55	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 									
Korekce součinitele prostupu tepla:						ΔU	0,020	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:						R_T	0,732	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:						U	1,366	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:						U_N	2,20	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:						U_{rec}	1,45	W/(m².K)	
Hodnoty:	Konstrukce STN-6: Vnitřní příčka (115 mm) - 24°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.								
Poznámka ke konstrukci:									
-									


PDL(z)-7: Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 20°C								
Vnitřní konstrukce:					NE			
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu	
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0	
2	Flexibilní lepidlo Den Braven SUPER FLEX	0,0030	-	-	-	-	-	
3	Hloubková penetrace Den Braven	-	-	-	-	-	-	
4	Betonová mazanina (2100)	0,0530	1,230	-	1 020	2 100	17,0	
5	Systémová deska IVAR COMBITOP ND 30 N	0,0300	0,035	-	1 450	100	100,0	
6	TI Isover EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0	
7	TI Isover EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0	
8	HI GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	-	-	-	-	-	
9	Asfaltový penetrační nátěr Den Braven	-	-	-	-	-	-	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{si}	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ _i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ _{ai}	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ _e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	217	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období					θ _{gr}	5	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy					φ _{gr}	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	7,532	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,133	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,45	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,30	W/(m².K)	
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-7: Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 20°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,967	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,402	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	19,5	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C	
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-7: Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 20°C splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	1 529,0	W.s ^{0.5} /(m².K)	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	7,60	°C	
Kategorie podlahy	IV. Studené			
Poznámka: Stanoveno pro podlahu s podlahovým vytápěním.				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

PDL(z)-8: Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 24°C								
Vnitřní konstrukce:					NE			
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu	
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0	
2	Flexibilní lepidlo Den Braven SUPER FLEX	0,0030	-	-	-	-	-	
3	Hloubková penetrace Den Braven	-	-	-	-	-	-	
4	Betonová mazanina (2100)	0,0530	1,230	-	1 020	2 100	17,0	
5	Systémová deska IVAR COMBITOP ND 30 N	0,0300	0,035	-	1 450	100	100,0	
6	TI Isover EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0	
7	TI Isover EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0	
8	HI GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	-	-	-	-	-	
9	Asfaltový penetrační nátěr Den Braven	-	-	-	-	-	-	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{si}	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ _i	24,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ _{ai}	24,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ _i	60	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ _e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	217	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období					θ _{gr}	5	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy					φ _{gr}	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:		ΔU	0,000	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:		R _T	7,532	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:		U	0,133	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U _N	0,36	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U _{rec}	0,24	W/(m².K)
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-8: Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 24°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		f _{Rsi}	0,967	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		f _{Rsi,N,80}	0,679	-
Povrchová teplota konstrukce:		θ _{si}	23,4	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		θ _{si,min,80}	17,9	°C
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-8: Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 24°C splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost		B	1 529,0	W.s ^{0,5} /(m².K)
Pokles dotykové teploty:		Δθ ₁₀	5,34	°C
Kategorie podlahy		II. Teplé		
Poznámka: Stanoveno pro podlahu s podlahovým vytápěním.				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

PDL(z)-9: Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - laminátová podlaha - 20°C								
Vnitřní konstrukce:					NE			
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu	
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	Laminátové podlahové parkety	0,0100	0,170	-	1 400	1 200	1 000,0	
2	Izolační podložka Secura MAX Aquastop Smard 3in1	0,0030	0,000	-	-	-	-	
3	Hloubková penetrace Den Braven	0,0000	-	-	-	-	-	
4	Betonová mazanina (2100)	0,0530	1,230	-	1 020	2 100	17,0	
5	Systémová deska IVAR COMBITOP ND 30 N	0,0300	0,035	-	1 450	100	100,0	
6	TI Isover EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0	
7	TI Isover EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0	
8	HI GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	-	-	-	-	-	
9	Asfaltový penetrační nátěr Den Braven	-	-	-	-	-	-	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{si}	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ _i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ _{ai}	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ _e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	217	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období					θ _{gr}	5	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy					φ _{gr}	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	7,581	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,132	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,45	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,30	W/(m ² .K)	
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-9: Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - laminátová podlaha - 20°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,967	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,402	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	19,5	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C	
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-9: Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - laminátová podlaha - 20°C splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	638,6	W.s ^{0,5} /(m ² .K)	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	4,79	°C	
Kategorie podlahy	II. Teplé			
<i>Poznámka: Stanoveno pro podlahu s podlahovým vytápěním.</i>				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

STR-10: Podlaha na stropě (podlah. vyt.) - keramika - 24°C (2-2)								
Vnitřní konstrukce:						ANO		
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu	
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	BAUMIT UniWhite	0,0100	0,495	-	900	1 250	20,0	
2	Stop Porotherm (MIAKO) - tl. vložek 190 mm	0,1900	0,830	-	960	800	18,0	
3	Beton hutný (2100)	0,0600	1,230	-	1 020	2 100	17,0	
4	TI Isover EPS RigiFloor 4000	0,0500	0,046	-	1 270	13	30,0	
5	Systémová deska IVAR COMBITOP ND 30 N	0,0300	0,035	-	1 450	100	100,0	
6	Betonová mazanina (2100)	0,0570	1,230	-	1 020	2 100	17,0	
7	Hloubková penetrace Den Braven	-	-	-	-	-	-	
8	Jednosložková hydroizolace Koupelna, Den Braven	-	-	-	-	-	-	
9	Flexibilní lepidlo Den Braven SUPER FLEX	0,0030	0,000	-	0	-	-	
10	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R_{si}	0,25	0,10	$\frac{\text{m}^2}{\text{K/W}}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R_{se}	0,10	0,10	$\frac{\text{m}^2}{\text{K/W}}$
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ_i	24,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ_{ai}	24,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ_i	60	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:					$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:					θ_{ie}	24	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:					φ_{ie}	65	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	217	m.n.m.	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):								

Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{i,e,m}$	[°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
$\varphi_{i,e,m}$	[%]	37	40	42	46	52	58	59	59	53	47	42	40
$\theta_{i,m}$	[°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	37	40	42	46	52	58	59	59	53	47	42	40

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{i,e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci; $\varphi_{i,e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	2,498	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,400	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,85	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,55	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce STR-10: Podlaha na stropě (podlah. vyt.) - keramika - 24°C (2-2) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:



Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.

Poznámka ke konstrukci:

-

STR-11: Podlaha na stropě (podlah. vyt.) - keramika - 24°C (1-2)

Vnitřní konstrukce:	ANO
Charakter konstrukce:	Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:

č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	BAUMIT UniWhite	0,0100	0,495	-	900	1 250	20,0
2	Stop Porotherm (MIAKO) - tl. vložek 190 mm	0,1900	0,830	-	960	800	18,0
3	Beton hutný (2100)	0,0600	1,230	-	1 020	2 100	17,0
4	TI Isover EPS RigiFloor 4000	0,0500	0,046	-	1 270	13	30,0
5	Systémová deska IVAR COMBITOP ND 30 N	0,0300	0,035	-	1 450	100	100,0
6	Betonová mazanina (2100)	0,0570	1,230	-	1 020	2 100	17,0
7	Hloubková penetrace Den Braven	-	-	-	-	-	-
8	Jednosložková hydroizolace Koupelna, Den Braven	-	-	-	-	-	-
9	Flexibilní lepidlo Den Braven SUPER FLEX	0,0030	0,000	-	0	-	-
10	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0

Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.

Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{si}	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{se}	0,10	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	20,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	20,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	φ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:	$\Delta\varphi_i$	5	%
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:	$\theta_{i,e}$	24	°C
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:	$\varphi_{i,e}$	65	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	φ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.

Okrajové podmínky (průměrné měsíční):

Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{i,e,m}$	[°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
$\varphi_{i,e,m}$	[%]	37	40	42	46	52	58	59	59	53	47	42	40
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	52	49

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{i,e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci; $\varphi_{i,e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	2,498	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,400	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	1,05	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,70	W/(m².K)

Hodnocení: Konstrukce STR-11: Podlaha na stropě (podlah. vyt.) - keramika - 24°C (1-2) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:



Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry: aktivní

Hodnocení: Konstrukce bez vnitřní kondenzace.


Poznámka ke konstrukci:

-

STR-12: Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C												
Vnitřní konstrukce:										ANO		
Charakter konstrukce:										Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	BAUMIT UniWhite	0,0100	0,495	-	900	1 250	20,0					
2	Stop Porotherm (MIAKO) - tl. vložek 190 mm	0,1900	0,830	-	960	800	18,0					
3	Beton hutný (2100)	0,0600	1,230	-	1 020	2 100	17,0					
4	TI Isover EPS 100 S	0,0500	0,037	-	1 270	19	30,0					
5	TI Isover EPS RigiFloor 4000	0,0300	0,046	-	1 270	13	30,0					
6	PE fólie - Deksepar	0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0					
7	Beton z keramzitu (1000)	0,0570	0,400	-	880	1 000	10,0					
8	Hloubková penetrace Den Braven	0,0000	-	-	-	-	-					
9	Izolační podložka Secura MAX Aquastop Smard 3in1	0,0030	0,000	-	0	-	-					
10	Laminátové podlahové parkety	0,0100	0,170	-	1 400	1 200	1 000,0					
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.												
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,10	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,10	0,10	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{\text{i,e}}$	20	°C				
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\phi_{\text{i,e}}$	55	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.				
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12


n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
φ	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	52	49
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	52	49

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{i,e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci; $\varphi_{i,e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 

Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	2,703	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,370	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	1,05	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,70	W/(m².K)

Hodnota: Konstrukce STR-12: Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788: 


Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní
---	---------

Hodnocení: Konstrukce bez vnitřní kondenzace.

Poznámka ke konstrukci:

-

STR-13: Zateplený strop - 20°C													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	BAUMIT UniWhite	0,0100	0,495	-	900	1 250	20,0						
2	Stop Porotherm (MIAKO) - tl. vložek 190 mm	0,1900	0,830	-	960	800	18,0						
3	Beton hutný (2100)	0,0600	1,230	-	1 020	2 100	17,0						
4	Asfaltový penetrační nátěr Den Braven	-	-	-	-	-	-						
5	BITALBIT S 35 AL	0,0040	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0						
6	TI Isover EPS Grey 100	0,1600	0,031	-	1 270	19	30,0						
7	TI Isover EPS Grey 100	0,1600	0,031	-	1 270	19	30,0						
8	Deska z orientovaných plochých třísek - OSB	0,0120	0,150	-	1 580	630	40,0						
9	Deska z orientovaných plochých třísek - OSB	0,0120	0,150	-	1 580	630	40,0						
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										R_{si}	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota										θ_i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										θ_{ai}	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										ϕ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:										$\Delta\phi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										ϕ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):										h	217	m.n.m.	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	4,0	0,0
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	52	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:								ΔU	0,020	W/(m².K)			
Odpor při prostupu tepla:								R_T	8,971	m².K/W			
Součinitel prostupu tepla:								U	0,111	W/(m².K)			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:								U_N	0,24	W/(m².K)			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:								U_{rec}	0,16	W/(m².K)			
Hodnocení:	Konstrukce STR-13: Zateplený strop - 20°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													 CSN
Teplotní faktor vnitřního povrchu:								f_{Rsi}	0,972	-			
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:								$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-			
Povrchová teplota konstrukce:								θ_{si}	19,0	°C			
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:								$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C			
Hodnocení:	Konstrukce STR-13: Zateplený strop - 20°C splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													 EN ISO
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní				
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
Poznámka ke konstrukci:													
-													

STR-14: Zateplený strop - 24°C												
Vnitřní konstrukce:										NE		
Charakter konstrukce:										Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Omítka vápenná	0,0150	0,880	-	840	1 600	6,0					
2	Stop Porotherm (MIAKO) - tl. vložek 190 mm	0,1900	0,830	-	960	800	18,0					
3	Beton hutný (2100)	0,0600	1,230	-	1 020	2 100	17,0					
4	Asfaltový penetrační nátěr Den Braven	0,0000	-	-	-	-	-					
5	BITALBIT S 35 AL	0,0040	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0					
6	TI Isover EPS Grey 100	0,1600	0,031	-	1 270	19	30,0					
7	TI Isover EPS Grey 100	0,1600	0,031	-	1 270	19	30,0					
8	Deska z orientovaných plochých třísek - OSB	0,0120	0,150	-	1 580	630	40,0					
9	Deska z orientovaných plochých třísek - OSB	0,0120	0,150	-	1 580	630	40,0					
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.												
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	24,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	24,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	60	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.				
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	4,0	0,0
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	37	40	42	46	52	58	59	59	53	47	42	40

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	8,968	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,112	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,19	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,13	W/(m².K)

Hodnocení: Konstrukce STR-14: Zateplený strop - 24°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,972	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,844	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	22,9	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	17,9	°C

Hodnocení: Konstrukce STR-14: Zateplený strop - 24°C splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:




Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.


Poznámka ke konstrukci:


-


VYP-15: Okno Vekra Premium EVO - 20°C

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Výplň
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Součinitel prostupu tepla:		U	0,700	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U _N	1,50	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U _{rec}	1,20	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce VYP-15: Okno Vekra Premium EVO - 20°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

VYP-16: Okno Vekra Premium EVO - 24°C					
Vnitřní konstrukce:			NE		
Charakter konstrukce:			Výplň		
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť			Výplň		
Součinitel prostupu tepla stanoven:			hodnotou		
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:					
Součinitel prostupu tepla:			U	0,700	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:			U _N	1,20	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:			U _{rec}	0,95	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce VYP-16: Okno Vekra Premium EVO - 24°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.				
Poznámka ke konstrukci:					
-					

VYP-17: Vstupní dveře Vekra Komfort EVO - 20°C					
Vnitřní konstrukce:			NE		
Charakter konstrukce:			Výplň		
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť			Výplň		
Součinitel prostupu tepla stanoven:			hodnotou		
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 					
Součinitel prostupu tepla:			U	0,930	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:			U _N	1,70	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:			U _{rec}	1,20	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce VYP-17: Vstupní dveře Vekra Komfort EVO - 20°C splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.				
Poznámka ke konstrukci:					
-					

VYP-18: Půdní schody Fakro LWT Passive House			
Vnitřní konstrukce:		NE	
Charakter konstrukce:		Výplň	
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť		Výplň	
Součinitel prostupu tepla stanoven:		hodnotou	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 			
Součinitel prostupu tepla:		U	0,510 W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U _N	1,50 W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U _{rec}	1,20 W/(m².K)
Hodnoce ní:	Konstrukce VYP-18: Půdní schody Fakro LWT Passive House splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Poznámka ke konstrukci:			
-			

Souhrnná tabulka - součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla			
		Dle českých technických norem			
Ozn.	Název	U_N	U_{rec}	U	Hod.
[-]	[-]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[-]
STN-1	Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	0,30	0,25	0,145	x
STN-2	Obvodová stěna (500 mm) - 24°C	0,24	0,20	0,145	x
STN-3	Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	2,70	1,80	0,528	x
STN-4	Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 24°C	2,20	1,45	0,528	x
STN-5	Vnitřní příčka (115 mm) - 20°C	2,70	1,80	1,366	x
STN-6	Vnitřní příčka (115 mm) - 24°C	2,20	1,45	1,366	x
PDL(z)-7	Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 20°C	0,45	0,30	0,133	x
PDL(z)-8	Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 24°C	0,36	0,24	0,133	x
PDL(z)-9	Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - laminátová podlaha - 20°C	0,45	0,30	0,132	x
STR-10	Podlaha na stropě (podlah. vyt.) - keramika - 24°C (2-2)	0,85	0,55	0,400	x
STR-11	Podlaha na stropě (podlah. vyt.) - keramika - 24°C (1-2)	1,05	0,70	0,400	x
STR-12	Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	1,05	0,70	0,370	x
STR-13	Zateplený strop - 20°C	0,24	0,16	0,111	x
STR-14	Zateplený strop - 24°C	0,19	0,13	0,112	x
VYP-15	Okno Vekra Premium EVO - 20°C	1,50	1,20	0,700	x
VYP-16	Okno Vekra Premium EVO - 24°C	1,20	0,95	0,700	x
VYP-17	Vstupní dveře Vekra Komfort EVO - 20°C	1,70	1,20	0,930	x
VYP-18	Půdní schody Fakro LWT Passive House	1,50	1,20	0,510	x

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla
 U_N ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
 U_{rec} ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

Souhrnná tabulka - teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor					
		ČSN 73 0540			ČSN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
STN-1	Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	0,744	0,964	+	-	-	-
STN-2	Obvodová stěna (500 mm) - 24°C	0,844	0,964	+	-	-	-

Souhrnná tabulka - teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor					
		ČSN 73 0540			ČSN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
PDL(z)-7	Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 20°C	0,402	0,967	+	-	-	-
PDL(z)-8	Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 24°C	0,679	0,967	+	-	-	-
PDL(z)-9	Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - laminátová podlaha - 20°C	0,402	0,967	+	-	-	-
STR-13	Zateplený strop - 20°C	0,744	0,972	+	-	-	-
STR-14	Zateplený strop - 24°C	0,844	0,972	+	-	-	-

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě
+ ... vyhovuje požadované hodnotě

Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]
STN-1	Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	-	-	-	-	0,000	0,500	+	+
STN-2	Obvodová stěna (500 mm) - 24°C	-	-	-	-	0,000	0,500	+	+
STR-10	Podlaha na stropě (podlah. vyt.) - keramika - 24°C (2-2)	-	-	-	-	0,000	0,500	+	+
STR-11	Podlaha na stropě (podlah. vyt.) - keramika - 24°C (1-2)	-	-	-	-	0,000	0,500	+	+
STR-12	Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	-	-	-	-	0,000	0,500	+	+
STR-13	Zateplený strop - 20°C	-	-	-	-	0,000	0,100	+	+
STR-14	Zateplený strop - 24°C	-	-	-	-	0,000	0,100	+	+

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování
+ ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování
Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.

Souhrnná tabulka - pokles dotykové teploty

Konstrukce		Pokles dotykové teploty		
		ČSN 73 0540-2		
Ozn.	Název	B	$\Delta\theta_{10}$	Kat.
[-]	[-]	$[W.s^{0,5}/(m^2.K)]$	[°C]	[-]
PDL(z)-7	Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 20°C	1 529,0	7,60	IV.
PDL(z)-8	Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 24°C	1 529,0	5,34	II.
PDL(z)-9	Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - laminátová podlaha - 20°C	638,6	4,79	II.

Toto je studentská verze programu.
Tuto verzi není možné
používat pro komerční účely.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 3

Energetický štítek obálky budovy

Vypracoval:

Vladimír Fiala

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

PODROBNÝ PROTOKOL K VÝPOČTU U_{em}

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Ostrava, Domovská , 720 00
Katastrální území:	714534
Parcelní číslo:	716/33
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1.1.2022
Vlastník nebo stavebník:	Dominik Klapka
Adresa:	Salounova 623 703 00 Ostrava-Vítkovice
IČ:	
Tel./e-mail:	+ 420 468 293 147 / dominik.klapka@gmail.com

Návrhové teploty

Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-15
Z1 - Rodinný dům	[°C]	20

Podíl prosklených ploch

Parametr	jednotky	hodnota
A_w : Výplně + prosklené části LOP k exteriéru se sklonem $\pm 30^\circ$ od svislé roviny	[m ²]	34,1
A_f : A_w + konstrukce k exteriéru se sklonem $\pm 30^\circ$ od svislé roviny	[m ²]	318,3
Poměr: A_w/A_f	[%]	10,7

Geometrické charakteristiky budovy

Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	910,8
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	551,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,61
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	[m ²]	276,0

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1)	Referenční budova $\theta_i = 20\text{ °C}$				Hodnocená budova $\theta_i = 20\text{ °C}$			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U_R [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-1 1-EXT Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	249,7	0,21	1,00	52,44	249,7	0,15	1,00	36,21
STN-2 1-EXT Obvodová stěna (500 mm) - 24°C	34,5	0,21	1,00	7,25	34,5	0,15	1,00	5,01
STR-13 1-EXT Zateplený strop - 20°C	95,9	0,17	1,00	16,11	95,9	0,11	1,00	10,65
STR-14 1-EXT Zateplený strop - 24°C	20,1	0,17	1,00	3,37	20,1	0,11	1,00	2,25
VYP-17 1-EXT Vstupní dveře Vekra Komfort EVO - 20°C	2,0	1,19	1,00	2,40	2,0	0,93	1,00	1,88
VYP-18 1-EXT Půdní schody Fakro LWT Passive House	0,7	1,05	1,00	0,74	0,7	0,51	1,00	0,36
VYP-20 1-EXT Okno Vekra Premium EVO - 1500x1500	22,5	1,05	1,00	23,63	22,5	0,70	1,00	15,75
VYP-21 1-EXT Okno Vekra Premium EVO - 1000x1500	3,0	1,05	1,00	3,15	3,0	0,70	1,00	2,10
VYP-22 1-EXT Okno Vekra Premium EVO - 750x1250	4,7	1,05	1,00	4,92	4,7	0,70	1,00	3,28
VYP-23 1-EXT Okno Vekra Premium EVO - 1250x1500	1,9	1,05	1,00	1,97	1,9	0,70	1,00	1,31
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,014 \cdot$ 435,0		1,00	6,09	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020 \cdot$ 435,0		1,00	8,70

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

PDL(z)-7 1-ZEM Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 20°C	36,9	0,32	0,57	20,45	36,9	0,13	0,78	11,52
PDL(z)-8 1-ZEM Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 24°C	8,9	0,32			8,9	0,13		
PDL(z)-9 1-ZEM Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - laminátová podlaha - 20°C	71,0	0,32			71,0	0,13		
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,014 \cdot 116,8$			1,64	$\Delta U_{em} = 0,020$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,020 \cdot 116,8$		2,34	
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	551,8	-	-	136,43	551,8	-	-	90,31
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			7,73	$\Sigma \Delta U_{em}$			11,04
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	144,16	-	-	-	101,35

¹⁾ Hodnota referenčního součinitele prostupu tepla U_R těchto konstrukcí byla zastropena maximální hodnotou $U_{R,max}$ v důsledku podílu zasklení obvodového pláště hodnocené budovy více jak 40%.

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb u obalových konstrukcí stanoven přirážkou $f_R \cdot 0,02$ $W/(m^2.K)$.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_i je mimo interval $18^\circ C \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ C$, přenásobí se (kromě činitelem f_R dle typu referenční budovy) součinitel prostupu tepla konstrukce $U_{N,20}$ i činitelem $e=16/ABS(\Theta_i - 4)$. Současně platí, že $e_{MAX}=1,75$ a $e_{MIN}=0,75$ z důvodu generování reálných referenčních hodnot pro referenční budovu. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_i je v intervalu $18^\circ C \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ C$ je činitel $e=1,00$. V případě, že u konstrukce byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. Stejně tak se požadavek nepřepočítává ($e=1,00$), pokud u konstrukce byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do $10^\circ C$, resp. do $5^\circ C$ “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

⁴⁾ Plocha a měrná ztráta nebo měrný zisk této vnitřní dělící konstrukce se nezahrnují dle vyhlášky o ENB do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla budovy.

⁵⁾ Plocha a měrný zisk této konstrukce k sousední budově/prostoru se nezahrnují dle vyhlášky o ENB do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla budovy (platí pro konstrukce s $H_T \leq 0,00$ W/K).

⁶⁾ Minimální referenční měrná tepelná ztráta konstrukcí přilehlých k zemině byla omezena dle podmínky vyhlášky o ENB: $H_{T,R,min} = \Sigma (A \cdot U_R \cdot (\Theta_i - 5) / (\Theta_i - \Theta_e))$.

⁷⁾ Konstrukce s adiabatickou okrajovou podmínkou se nezapočítává do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna / budova	$U_{em,Z,R}$	$U_{em,Z}$	Poměr $U_{em}/U_{em,R}$
	W/(m².K)	W/(m².K)	
Z1 - Rodinný dům	0,261	0,184	70,30 %
budova celkem	0,261	0,184	70,30 %
budova splňuje požadavek $U_{em,R}$ vybrané referenční budovy:			ANO

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	$U_{em,R,class}$	U_{em}	Klasifikační třída
	W/(m²K)	W/(m²K)	
Budova celkem	0,261	0,184	B


Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} \leq 0,70 * U_{em,R,class}$	mimořádně úsporná
B	$0,70 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 0,90 * U_{em,R,class}$	velmi úsporná
C	$0,90 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 1,20 * U_{em,R,class}$	úsporná
D	$1,20 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 1,70 * U_{em,R,class}$	méně úsporná
E	$1,70 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 2,30 * U_{em,R,class}$	nehospodárná
F	$2,30 * U_{em,R,class} < U_{em} \leq 2,90 * U_{em,R,class}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,90 * U_{em,R,class}$	mimořádně nehospodárná

Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

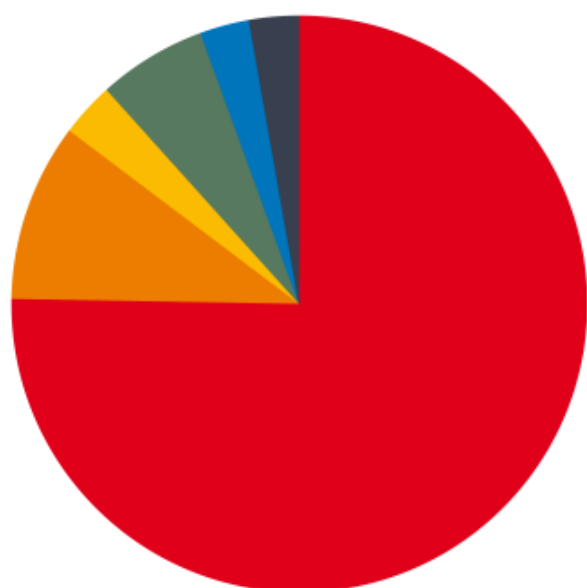
Jméno a příjmení	Vladimír Fiala
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Vladimír Fiala Stadická 1368 700 30 Ostrava
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu průměrného součinitele prostupu tepla

Datum vypracování protokolu	10.03.2021
-----------------------------	------------

KLASIFIKACE PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA OBÁLKY BUDOVY			
Typ budovy:		Rodinný dům	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Domovská 720 00, Ostrava	
Katastrální území:		714534	
Parcelní číslo:		716/33	
Celková podlahová plocha $A_c = 276 \text{ [m}^2\text{]}$		hodnocená	doporučení
<p>mimořádně úsporná</p>  <p>0,18</p> <p>0,24</p> <p>0,31</p> <p>0,44</p> <p>0,60</p> <p>0,76</p> <p>mimořádně ne hospodárná</p>		0,184	
KLASIFIKACE		B	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T/A$		0,184	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em,R,class} \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ typu referenční budovy určené vyhláškou o ENB pro klasifikaci.		0,261	-
Platnost štítku do (datum):		10.03.2031 (nebo do změny obálky budovy)	
Jméno a příjmení:		Vladimír Fiala	

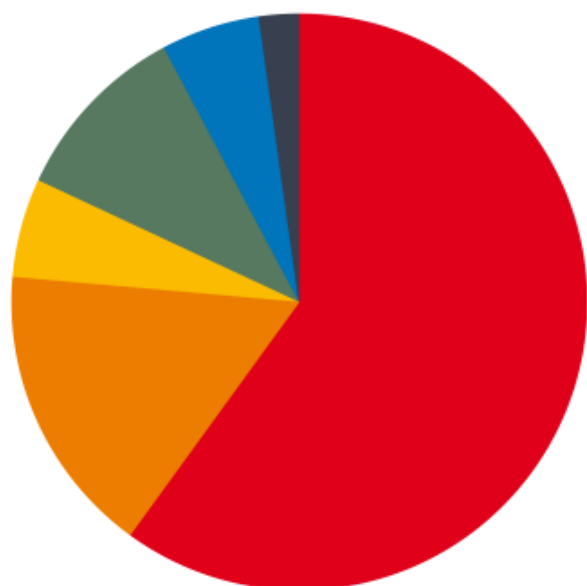
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 10.77$ kW (75.23 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 1.44$ kW (10.08 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 0.45$ kW (3.15 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 0.86$ kW (6.03 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 0.40$ kW (2.82 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta Uem} = 0.39$ kW (2.70 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 14,32$ kW

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 10.77$ kW (59.91 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 2.98$ kW (16.60 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 0.97$ kW (5.42 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 1.84$ kW (10.24 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 1.02$ kW (5.69 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta Uem} = 0.39$ kW (2.15 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 15,82$ kW

Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STN-1 Z1-EXT Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	0,15	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-2 Z1-EXT Obvodová stěna (500 mm) - 24°C	0,15	0,30	ANO	0,25	ANO
PDL(z)-7 Z1-ZEM Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 20°C	0,13	0,45	ANO	0,30	ANO
PDL(z)-8 Z1-ZEM Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 24°C	0,13	0,45	ANO	0,30	ANO
PDL(z)-9 Z1-ZEM Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - laminátová podlaha - 20°C	0,13	0,45	ANO	0,30	ANO
STR-13 Z1-EXT Zateplený strop - 20°C	0,11	0,24	ANO	0,16	ANO
STR-14 Z1-EXT Zateplený strop - 24°C	0,11	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-17 Z1-EXT Vstupní dveře Vekra Komfort EVO - 20°C	0,93	1,70	ANO	1,20	ANO
VYP-18 Z1-EXT Půdní schody Fakro LWT Passive House	0,51	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-20 Z1-EXT Okno Vekra Premium EVO - 1500x1500	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-21 Z1-EXT Okno Vekra Premium EVO - 1000x1500	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-22 Z1-EXT Okno Vekra Premium EVO - 750x1250	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-23 Z1-EXT Okno Vekra Premium EVO - 1250x1500	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO

Zóna / budova	$U_{em,Z,R.class}$	$U_{em,Z}$	Poměr $U_{em}/U_{em,R}$
	W/(m².K)	W/(m².K)	
Z1 - Rodinný dům	0,261	0,184	70,30 %
budova celkem	0,261	0,184	70,30 %

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	6.0.5
bližší informace	www.deksoft.eu

Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	01012021
----------------------------------	----------

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 4

Výpočet tepelných ztrát

Vypracoval:

Vladimír Fiala

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

PROTOKOL TEPELNÝCH ZTRÁT

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Ostrava, Domovská , 720 00
Katastrální území:	714534
Parcelní číslo:	716/33
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1.1.2022
Vlastník nebo stavebník:	Dominik Klapka
Adresa:	Salounova 623 703 00 Ostrava-Vítkovice
IČ:	
Tel./e-mail:	+ 420 468 293 147 / dominik.klapka@gmail.com

Typ budovy

<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Výčet podkladů použitých při výpočtu:

Projektová dokumentace pro provádění stavby.

Okrajové klimatické podmínky:

EXTERIÉR:				
EXT 4	název: Exteriér			
	lokalita: Ostrava	θ_e	-15	°C
ZEMINA:				
Z 3	název: Zemina			
	výpočet tepelných ztrát dle ČSN EN ISO 13 370	-	NE	-
	zadaná teplota přilehlé zeminy	θ_e	5	°C

VYTÁPĚNÉ PROSTORY V ŘEŠENÉM OBJEKTU:				
INT 1	název: Obytné místnosti			
	typ prostředí: obývací místnosti, tj. obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, dětské pokoje	$\theta_{\text{int},i}$	20	°C
INT 2	název: Koupelna + WC			
	typ prostředí: koupelny	$\theta_{\text{int},i}$	24	°C
INT 5	název: Vedlejší místnosti			
	typ prostředí: vytápěné vedlejší místnosti (předsíň, chodby aj.)	$\theta_{\text{int},i}$	15	°C

Výpočet tepelných ztrát vytápěných místností

1.01	název: Zádveří (zóna Z1)							
	teplota: INT 5 - Vedlejší místnosti					$\theta_{int,i}$	15	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
STN-1 Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	2,71	3,40	1	7,19	0,15	1,04	-15	31
- VYP-17 Vstupní dveře Vekra Komfort EVO - 20°C	1,00	2,02	1	2,02	0,93	1,88	-15	56
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,21	0,02	0,18	-15	6
přilehlé prostředí: 1.07 - Technická místnost (INT 5 - Vedlejší místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-5 Vnitřní příčka (115 mm) - 20°C	2,90	3,40	1	8,04	1,37	10,99	15	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	15	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,86	0,02	0,20	15	0
přilehlé prostředí: 1.02 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=-0,17				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	2,71	3,40	1	7,40	0,53	3,91	20	-20
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	20	-41
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,21	0,02	0,18	20	-1
přilehlé prostředí: 1.03 - Kuchyně + jídelna (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=-0,17				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	2,90	3,40	1	9,86	0,53	5,21	20	-26
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,86	0,02	0,20	20	-1
přilehlé prostředí: 2.03 - Šatna (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=-0,17				

konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STR-12 Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	4,54	1	4,54	0,37	1,68	20	-8
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				4,54	0,02	0,09	20	-0
přilehlé prostředí: 2.01 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=-0,17				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STR-12 Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	2,08	1	2,08	0,37	0,77	20	-4
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				2,08	0,02	0,04	20	-0
přilehlé prostředí: 2.02 - Koupelna + WC č. 1 (INT 2 - Koupelna + WC)				činitel teplotní redukce b=-0,30				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STR-11 Podlaha na stropě (podlah. vyt.) - keramika - 24°C (1-2)	1,00	1,23	1	1,23	0,40	0,49	24	-4
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				1,23	0,02	0,02	24	-0
přilehlé prostředí: Z 3 - Zemina (zadáním teploty přilehlé zeminy)				činitel teplotní redukce b=0,33				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ig} [W/K]	θ _{gr} [°C]	φ _T [W]
PDL(z)-7 Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 20°C	2,90	2,71	1	7,86	0,13	1,05	5	10
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ig} [W/K]	θ _{gr} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				7,86	-	0,00	5	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 4 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	19.14	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	4,50	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	3,25	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	98	W

Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}			
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem	ϕ_T	-2	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním	ϕ_V	98	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)	f_{RH}	0	W/m ²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)	$A_{f,int}$	6,87	m ²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon	ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$	ϕ_{HL}	95	W

1.02	název: Chodba + schodiště (zóna Z1)							
	teplota: INT 1 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-1 Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	2,55	3,40	1	8,67	0,15	1,26	-15	44
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,67	0,02	0,17	-15	6
přilehlé prostředí: 1.01 - Zádveří (INT 5 - Vedlejší místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,14				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	2,71	3,40	1	7,40	0,53	3,91	15	20
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	15	41
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,21	0,02	0,18	15	1
přilehlé prostředí: 1.03 - Kuchyně + jídelna (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	2,46	3,40	1	6,55	0,53	3,46	20	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,36	0,02	0,17	20	0
přilehlé prostředí: 1.04 - Obývací pokoj (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	2,25	3,40	1	5,83	0,53	3,08	20	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				7,65	0,02	0,15	20	0
přilehlé prostředí: 1.05 - Pracovna (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]

STN-5 Vnitřní příčka (115 mm) - 20°C	1,70	3,40	1	3,96	1,37	5,41	20	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,78	0,02	0,12	20	0
přilehlé prostředí: 1.06 - Koupelna + WC (INT 2 - Koupelna + WC)				činitel teplotní redukce b=-0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-6 Vnitřní příčka (115 mm) - 24°C	2,25	3,40	1	6,03	1,37	8,24	24	-33
- VYP-19 Interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	4,50	7,27	24	-29
STN-4 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 24°C	4,15	3,40	1	14,11	0,53	7,45	24	-30
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				21,76	0,02	0,44	24	-2
přilehlé prostředí: 1.07 - Technická místnost (INT 5 - Vedlejší místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,14				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	3,15	3,40	1	10,71	0,53	5,65	15	28
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,71	0,02	0,21	15	1
přilehlé prostředí: 2.01 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-12 Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	17,87	1	17,87	0,37	6,61	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				17,87	0,02	0,36	20	0
přilehlé prostředí: Z 3 - Zemina (zadáním teploty přilehlé zeminy)				činitel teplotní redukce b=0,43				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ig}$ [W/K]	θ_{gr} [°C]	ϕ_T [W]
PDL(z)-7 Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 20°C	1,00	19,91	1	19,91	0,13	2,65	5	40
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ig}$ [W/K]	θ_{gr} [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				19,91	0,00	0,00	5	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								

teplota: EXT 4 - Exteriér	θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)	V_{int}	43.143	m ³
prostor (místnost) větrán nuceně	-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)	n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu	n_{50}	4,50	1/h
stínící činitel infiltrace	e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)	ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním	$H_{v,ie}$	7,33	W/K
tepelná ztráta větráním	$\phi_{v,ie}$	257	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}			
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem	ϕ_T	87	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním	ϕ_v	257	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)	f_{RH}	0	W/m ²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)	$A_{f,int}$	16,05	m ²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon	ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_v + \phi_{RH}$	ϕ_{HL}	344	W

1.03	název: Kuchyně + jídelna (zóna Z1)							
	teplota: INT 1 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
STN-1 Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	11,01	3,40	1	32,93	0,15	4,78	-15	167
- VYP-20 Okno Vekra Premium EVO - 1500x1500	1,50	1,50	2	4,50	0,70	3,15	-15	110
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				37,43	0,02	0,75	-15	26
přilehlé prostředí: 1.01 - Zádveří (INT 5 - Vedlejší místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,14				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	2,90	3,40	1	9,86	0,53	5,21	15	26
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,86	0,02	0,20	15	1
přilehlé prostředí: 1.02 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	2,46	3,40	1	6,55	0,53	3,46	20	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,36	0,02	0,17	20	0
přilehlé prostředí: 1.04 - Obývací pokoj (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-5 Vnitřní příčka (115 mm) - 20°C	4,65	3,40	1	15,81	1,37	21,60	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				15,81	0,02	0,32	20	0
přilehlé prostředí: 2.04 - Ložnice (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]

STR-12 Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	24,91	1	24,91	0,37	9,22	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				24,91	0,02	0,50	20	0
přilehlé prostředí: Z 3 - Zemina (zadáním teploty přilehlé zeminy)				činitel teplotní redukce $b=0,43$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ig}$ [W/K]	θ_{gr} [°C]	ϕ_T [W]
PDL(z)-9 Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	24,91	1	24,91	0,13	3,29	5	49
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ig}$ [W/K]	θ_{gr} [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				24,91	0,00	0,00	5	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 4 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	66.169	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	4,50	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ϵ	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	11,25	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	394	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	380	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	394	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{f,int}$	23,81	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	774	W

1.04	název: Obývací pokoj (zóna Z1)							
	teplota: INT 1 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-1 Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	11,29	3,40	1	33,89	0,15	4,91	-15	172
- VYP-20 Okno Vekra Premium EVO - 1500x1500	1,50	1,50	2	4,50	0,70	3,15	-15	110
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				38,39	0,02	0,77	-15	27
přilehlé prostředí: 1.02 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	2,25	3,40	1	5,83	0,53	3,08	20	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				7,65	0,02	0,15	20	0
přilehlé prostředí: 1.03 - Kuchyně + jídelna (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-5 Vnitřní příčka (115 mm) - 20°C	4,65	3,40	1	15,81	1,37	21,60	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				15,81	0,02	0,32	20	0
přilehlé prostředí: 1.05 - Pracovna (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	3,42	3,40	1	11,63	0,53	6,14	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,63	0,02	0,23	20	0
přilehlé prostředí: 2.05 - Pokoj č. 1 (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]

STR-12 Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	26,24	1	26,24	0,37	9,71	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				26,24	0,02	0,52	20	0
přilehlé prostředí: Z 3 - Zemina (zadáním teploty přilehlé zeminy)				činitel teplotní redukce $b=0,43$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ig}$ [W/K]	θ_{gr} [°C]	ϕ_T [W]
PDL(z)-9 Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	26,24	1	26,24	0,13	3,46	5	52
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ig}$ [W/K]	θ_{gr} [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				26,24	0,00	0,00	5	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 4 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	69.652	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	4,50	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ϵ	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	11,84	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	414	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	361	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	414	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{f,int}$	25,10	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	775	W

1.05	název: Pracovna (zóna Z1)							
	teplota: INT 1 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-1 Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	12,36	3,40	1	38,27	0,15	5,55	-15	194
- VYP-20 Okno Vekra Premium EVO - 1500x1500	1,50	1,50	1	2,25	0,70	1,58	-15	55
- VYP-21 Okno Vekra Premium EVO - 1000x1500	1,00	1,50	1	1,50	0,70	1,05	-15	37
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				42,02	0,02	0,84	-15	29
přilehlé prostředí: 1.02 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-5 Vnitřní přička (115 mm) - 20°C	1,70	3,40	1	3,96	1,37	5,41	20	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,78	0,02	0,12	20	0
přilehlé prostředí: 1.04 - Obývací pokoj (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	3,42	3,40	1	11,63	0,53	6,14	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,63	0,02	0,23	20	0
přilehlé prostředí: 1.06 - Koupelna + WC (INT 2 - Koupelna + WC)				činitel teplotní redukce b=-0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-6 Vnitřní přička (115 mm) - 24°C	4,15	1,00	3	12,45	1,37	17,01	24	-68
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,45	0,02	0,25	24	-1
přilehlé prostředí: 2.06 - Pokoj č. 2 (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]

STR-12 Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	19,84	1	19,84	0,37	7,34	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				19,84	0,02	0,40	20	0
přilehlé prostředí: Z 3 - Zemina (zadáním teploty přilehlé zeminy)				činitel teplotní redukce b=0,43				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ig}$ [W/K]	θ_{gr} [°C]	ϕ_T [W]
PDL(z)-9 Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	19,84	1	19,84	0,13	2,62	5	39
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ig}$ [W/K]	θ_{gr} [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				19,84	0,00	0,00	5	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 4 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	52.371	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	4,50	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ϵ	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	8,90	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	312	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	286	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	312	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{f,int}$	18,98	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	597	W

1.06	název: Koupelna + WC (zóna Z1)							
	teplota: INT 2 - Koupelna + WC					$\theta_{int,i}$	24	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
STN-2 Obvodová stěna (500 mm) - 24°C	2,15	3,40	1	6,37	0,15	0,92	-15	36
- VYP-22 Okno Vekra Premium EVO - 750x1250	0,75	1,25	1	0,94	0,70	0,66	-15	26
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				7,31	0,02	0,15	-15	6
přilehlé prostředí: 1.02 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,10				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-6 Vnitřní příčka (115 mm) - 24°C	2,25	3,40	1	6,03	1,37	8,24	20	33
- VYP-19 Interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	4,50	7,27	20	29
STN-4 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 24°C	4,15	3,40	1	14,11	0,53	7,45	20	30
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				21,76	0,02	0,44	20	2
přilehlé prostředí: 1.05 - Pracovna (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,10				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-6 Vnitřní příčka (115 mm) - 24°C	4,15	1,00	3	12,45	1,37	17,01	20	68
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,45	0,02	0,25	20	1
přilehlé prostředí: 2.07 - Koupelna + WC č. 2 (INT 2 - Koupelna + WC)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STR-10 Podlaha na stropě (podlah. vyt.) - keramika - 24°C (2-2)	1,00	8,94	1	8,94	0,40	3,58	24	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,94	0,02	0,18	24	0
přilehlé prostředí: Z 3 - Zemina (zadáním teploty přilehlé zeminy)				činitel teplotní redukce b=0,49				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ig} [W/K]	θ _{gr} [°C]	φ _T [W]

PDL(z)-8 Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 24°C	1,00	8,94	1	8,94	0,13	1,19	5	23
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ig}$ [W/K]	θ_{gr} [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,94	0,00	0,00	5	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 4 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	21.8	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	4,50	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	3,71	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	145	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	253	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	145	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{f,int}$	7,97	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	397	W

1.07	název: Technická místnost (zóna Z1)							
	teplota: INT 5 - Vedlejší místnosti					$\theta_{int,i}$	15	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
STN-1 Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	7,04	3,40	1	23,00	0,15	3,33	-15	100
- VYP-22 Okno Vekra Premium EVO - 750x1250	0,75	1,25	1	0,94	0,70	0,66	-15	20
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				23,94	0,02	0,48	-15	14
přilehlé prostředí: 1.01 - Zádveří (INT 5 - Vedlejší místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-5 Vnitřní přička (115 mm) - 20°C	2,90	3,40	1	8,04	1,37	10,99	15	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	15	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,86	0,02	0,20	15	0
přilehlé prostředí: 1.02 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=-0,17				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	3,15	3,40	1	10,71	0,53	5,65	20	-28
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,71	0,02	0,21	20	-1
přilehlé prostředí: 2.02 - Koupelna + WC č. 1 (INT 2 - Koupelna + WC)				činitel teplotní redukce b=-0,30				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STR-11 Podlaha na stropě (podlah. vyt.) - keramika - 24°C (1-2)	1,00	9,11	1	9,11	0,40	3,64	24	-33
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,11	0,02	0,18	24	-2
přilehlé prostředí: Z 3 - Zemina (zadáním teploty přilehlé zeminy)				činitel teplotní redukce b=0,33				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ig} [W/K]	θ _{gr} [°C]	φ _T [W]

PDL(z)-7 Podlaha na terénu (podlah. vyt.) - keramika - 20°C	1,00	9,11	1	9,11	0,13	1,21	5	12
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ig}$ [W/K]	θ_{gr} [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,11	0,00	0,00	5	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 4 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	23.177	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	4,50	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	3,94	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	118	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	82	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	118	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{f,int}$	8,48	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	201	W

2.01	název: Chodba + schodiště (zóna Z1)							
	teplota: INT 1 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-1 Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	2,37	3,20	1	5,71	0,15	0,83	-15	29
- VYP-23 Okno Vekra Premium EVO - 1250x1500	1,25	1,50	1	1,88	0,70	1,31	-15	46
STR-13 Zateplený strop - 20°C	1,00	21,08	1	20,38	0,11	2,26	-15	79
- VYP-18 Půdní schody Fakro LWT Passive House	0,70	1,00	1	0,70	0,51	0,36	-15	12
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				28,66	0,02	0,57	-15	20
přilehlé prostředí: -				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ _u [°C]	ϕ _T [W]
přilehlé prostředí: 1.01 - Zádveří (INT 5 - Vedlejší místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,14				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STR-12 Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	2,08	1	2,08	0,37	0,77	15	4
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				2,08	0,02	0,04	15	0
přilehlé prostředí: 1.02 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STR-12 Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	17,87	1	17,87	0,37	6,61	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				17,87	0,02	0,36	20	0
přilehlé prostředí: 2.02 - Koupelna + WC č. 1 (INT 2 - Koupelna + WC)				činitel teplotní redukce b=-0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-6 Vnitřní příčka (115 mm) - 24°C	5,46	3,20	1	15,65	1,37	21,38	24	-86
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	24	-33

tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				17,47	0,02	0,35	24	-1
přilehlé prostředí: 2.03 - Šatna (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-5 Vnitřní příčka (115 mm) - 20°C	1,70	3,20	1	3,82	1,37	5,22	20	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	4,50	7,27	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,44	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 2.04 - Ložnice (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	3,68	3,20	1	9,96	0,53	5,26	20	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,78	0,02	0,24	20	0
přilehlé prostředí: 2.05 - Pokoj č. 1 (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	2,25	3,20	1	5,38	0,53	2,84	20	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				7,20	0,02	0,14	20	0
přilehlé prostředí: 2.06 - Pokoj č. 2 (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-5 Vnitřní příčka (115 mm) - 20°C	1,70	3,20	1	3,62	1,37	4,95	20	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,44	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 2.07 - Koupelna + WC č. 2 (INT 2 - Koupelna + WC)				činitel teplotní redukce b=-0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]

STN-6 Vnitřní příčka (115 mm) - 24°C	6,40	3,20	1	18,86	1,37	25,77	24	-103
- VYP-19 Interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	4,50	7,27	24	-29
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přiřážka na tepelné vazby				20,48	0,02	0,41	24	-2
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 4 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	48.336	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	4,50	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ϵ	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	8,22	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	288	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	-63	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	288	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{r,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{r,int}	18,17	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	225	W

2.02	název: Koupelna + WC č. 1 (zóna Z1)							
	teplota: INT 2 - Koupelna + WC					$\theta_{int,i}$	24	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-2 Obvodová stěna (500 mm) - 24°C	7,14	3,20	1	21,91	0,15	3,18	-15	124
- VYP-22 Okno Vekra Premium EVO - 750x1250	0,75	1,25	1	0,94	0,70	0,66	-15	26
STR-14 Zateplený strop - 24°C	1,00	10,73	1	10,73	0,11	1,20	-15	47
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				33,58	0,02	0,67	-15	26
přilehlé prostředí: 1.01 - Zádveří (INT 5 - Vedlejší místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,23				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STR-11 Podlaha na stropě (podlah. vyt.) - keramika - 24°C (1-2)	1,00	1,23	1	1,23	0,40	0,49	15	4
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				1,23	0,02	0,02	15	0
přilehlé prostředí: 1.07 - Technická místnost (INT 5 - Vedlejší místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,23				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STR-11 Podlaha na stropě (podlah. vyt.) - keramika - 24°C (1-2)	1,00	9,11	1	9,11	0,40	3,64	15	33
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				9,11	0,02	0,18	15	2
přilehlé prostředí: 2.01 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,10				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-6 Vnitřní příčka (115 mm) - 24°C	5,46	3,20	1	15,65	1,37	21,38	20	86
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	20	33
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				17,47	0,02	0,35	20	1
přilehlé prostředí: 2.03 - Šatna (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,10				

konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-6 Vnitřní příčka (115 mm) - 24°C	4,00	3,20	1	12,80	1,37	17,48	20	70
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,80	0,02	0,26	20	1
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 4 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	27.588	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	4,50	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	4,69	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	183	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	452	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	183	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{r,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{r,int}	10,25	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _V +φ _{RH}						φ _{HL}	635	W

2.03	název: Šatna (zóna Z1)							
	teplota: INT 1 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-1 Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	2,71	3,20	1	8,67	0,15	1,26	-15	44
STR-13 Zateplený strop - 20°C	1,00	4,54	1	4,54	0,11	0,50	-15	18
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				13,21	0,02	0,26	-15	9
přilehlé prostředí: 1.01 - Zádveří (INT 5 - Vedlejší místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,14				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STR-12 Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	4,54	1	4,54	0,37	1,68	15	8
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				4,54	0,02	0,09	15	0
přilehlé prostředí: 2.01 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-5 Vnitřní příčka (115 mm) - 20°C	1,70	3,20	1	3,82	1,37	5,22	20	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	4,50	7,27	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,44	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 2.02 - Koupelna + WC č. 1 (INT 2 - Koupelna + WC)				činitel teplotní redukce b=-0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-6 Vnitřní příčka (115 mm) - 24°C	4,00	3,20	1	12,80	1,37	17,48	24	-70
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,80	0,02	0,26	24	-1
přilehlé prostředí: 2.04 - Ložnice (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	1,70	3,20	1	5,44	0,53	2,87	20	0

tepelné vazby:	A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby	5,44	0,02	0,11	20	0
Návrhová tepelná ztráta větráním					
teplota: EXT 4 - Exteriér			θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)			V_{int}	10.53	m³
prostor (místnost) větrán nuceně			-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)			n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu			n_{50}	4,50	1/h
stínící činitel infiltrace			e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)			ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním			$H_{V,ie}$	1,79	W/K
tepelná ztráta větráním			$\phi_{V,ie}$	63	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}					
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem			ϕ_T	9	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním			ϕ_V	63	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)			f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)			$A_{f,int}$	4,05	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon			ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$			ϕ_{HL}	71	W

2.04	název: Ložnice (zóna Z1)							
	teplota: INT 1 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-1 Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	11,01	3,20	1	30,73	0,15	4,46	-15	156
- VYP-20 Okno Vekra Premium EVO - 1500x1500	1,50	1,50	2	4,50	0,70	3,15	-15	110
STR-13 Zateplený strop - 20°C	1,00	24,91	1	24,91	0,11	2,77	-15	97
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				60,14	0,02	1,20	-15	42
přilehlé prostředí: 1.03 - Kuchyně + jídelna (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STR-12 Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	24,91	1	24,91	0,37	9,22	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				24,91	0,02	0,50	20	0
přilehlé prostředí: 2.01 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	3,68	3,20	1	9,96	0,53	5,26	20	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,78	0,02	0,24	20	0
přilehlé prostředí: 2.03 - Šatna (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	1,70	3,20	1	5,44	0,53	2,87	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,44	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 2.05 - Pokoj č. 1 (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				

konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-5 Vnitřní příčka (115 mm) - 20°C	4,65	3,20	1	14,88	1,37	20,33	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				14,88	0,02	0,30	20	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 4 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	63.626	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	4,50	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	10,82	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	379	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	405	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	379	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{r,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{r,int}	23,85	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _V +φ _{RH}						φ _{HL}	784	W

2.05	název: Pokoj č. 1 (zóna Z1)							
	teplota: INT 1 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-1 Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	11,29	3,20	1	31,63	0,15	4,59	-15	161
- VYP-20 Okno Vekra Premium EVO - 1500x1500	1,50	1,50	2	4,50	0,70	3,15	-15	110
STR-13 Zateplený strop - 20°C	1,00	26,24	1	26,24	0,11	2,91	-15	102
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				62,37	0,02	1,25	-15	44
přilehlé prostředí: 1.04 - Obývací pokoj (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STR-12 Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	26,24	1	26,24	0,37	9,71	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				26,24	0,02	0,52	20	0
přilehlé prostředí: 2.01 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	2,25	3,20	1	5,38	0,53	2,84	20	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				7,20	0,02	0,14	20	0
přilehlé prostředí: 2.04 - Ložnice (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-5 Vnitřní příčka (115 mm) - 20°C	4,65	3,20	1	14,88	1,37	20,33	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				14,88	0,02	0,30	20	0
přilehlé prostředí: 2.06 - Pokoj č. 2 (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]

STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	3,39	3,20	1	10,85	0,53	5,73	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,85	0,02	0,22	20	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 4 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	66.954	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	4,50	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	11,38	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	398	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	416	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	398	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{f,int}$	25,13	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	815	W

2.06	název: Pokoj č. 2 (zóna Z1)							
	teplota: INT 1 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-1 Obvodová stěna (500 mm) - 20°C	10,24	3,20	1	29,02	0,15	4,21	-15	147
- VYP-20 Okno Vekra Premium EVO - 1500x1500	1,50	1,50	1	2,25	0,70	1,58	-15	55
- VYP-21 Okno Vekra Premium EVO - 1000x1500	1,00	1,50	1	1,50	0,70	1,05	-15	37
STR-13 Zateplený strop - 20°C	1,00	19,85	1	19,85	0,11	2,20	-15	77
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				52,62	0,02	1,05	-15	37
přilehlé prostředí: 1.05 - Pracovna (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STR-12 Podlaha na stropě (OT) - laminátová podlaha - 20°C	1,00	19,84	1	19,84	0,37	7,34	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				19,84	0,02	0,40	20	0
přilehlé prostředí: 2.01 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-5 Vnitřní přička (115 mm) - 20°C	1,70	3,20	1	3,62	1,37	4,95	20	0
- VYP-19 Interiérové dveře	0,90	2,02	1	1,82	4,50	8,18	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,44	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 2.05 - Pokoj č. 1 (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-3 Vnitřní nosná stěna (300 mm) - 20°C	3,39	3,20	1	10,85	0,53	5,73	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,85	0,02	0,22	20	0

přilehlé prostředí: 2.07 - Koupelna + WC č. 2 (INT 2 - Koupelna + WC)				činitel teplotní redukce b=-0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-6 Vnitřní příčka (115 mm) - 24°C	4,15	3,20	1	13,28	1,37	18,14	24	-73
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přiřážka na tepelné vazby				13,28	0,02	0,27	24	-1
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 4 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	50.551	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	4,50	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{v,ie}	8,59	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{v,ie}	301	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	279	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _v	301	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	19,01	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _v +φ _{RH}						φ _{HL}	580	W

2.07	název: Koupelna + WC č. 2 (zóna Z1)							
	teplota: INT 2 - Koupelna + WC					$\theta_{int,i}$	24	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 4 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-2 Obvodová stěna (500 mm) - 24°C	2,25	3,20	1	6,26	0,15	0,91	-15	35
- VYP-22 Okno Vekra Premium EVO - 750x1250	0,75	1,25	1	0,94	0,70	0,66	-15	26
STR-14 Zateplený strop - 24°C	1,00	9,33	1	9,33	0,11	1,04	-15	41
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				16,53	0,02	0,33	-15	13
přilehlé prostředí: 1.06 - Koupelna + WC (INT 2 - Koupelna + WC)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STR-10 Podlaha na stropě (podlah. vyt.) - keramika - 24°C (2-2)	1,00	8,94	1	8,94	0,40	3,58	24	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,94	0,02	0,18	24	0
přilehlé prostředí: 2.01 - Chodba + schodiště (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,10				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-6 Vnitřní příčka (115 mm) - 24°C	6,40	3,20	1	18,86	1,37	25,77	20	103
- VYP-19 Interiérové dveře	0,80	2,02	1	1,62	4,50	7,27	20	29
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				20,48	0,02	0,41	20	2
přilehlé prostředí: 2.06 - Pokoj č. 2 (INT 1 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,10				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-6 Vnitřní příčka (115 mm) - 24°C	4,15	3,20	1	13,28	1,37	18,14	20	73
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				13,28	0,02	0,27	20	1
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 4 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	22.953	m³

prostor (místnost) větrán nuceně	-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)	n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu	n_{50}	4,50	1/h
stínící činitel infiltrace	e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)	ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním	$H_{v,ie}$	3,90	W/K
tepelná ztráta větráním	$\phi_{v,ie}$	152	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}			
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem	ϕ_T	322	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním	ϕ_v	152	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)	f_{RH}	0	W/m ²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)	$A_{f,int}$	8,72	m ²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon	ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_v + \phi_{RH}$	ϕ_{HL}	474	W

tepelná bilance nevytápěných prostorů

Nebyl zadán nevytápěný prostor, jehož činitel teplotní redukce b_u by byl stanoven podrobným bilančním výpočtem tepelných toků.

Souhrn tepelných ztrát vytápěných místností

místnost	návrhová teplota v místnosti $\theta_{\text{int},i}$ [°C]	teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	objem vzduchu v místnosti V_{int} [m³]	podlahová plocha místnosti $A_{\text{r,int}}$ [m²]	návrhová tepelná ztráta prostupem Φ_{T} [W]	návrhová tepelná ztráta větráním Φ_{V} [W]	zátopový tepelný výkon Φ_{RH} [W]	návrhový tepelný výkon Φ_{HL} [W]
1.01 - Zádveří	15	-	19,1	6,87	-2,3	97,6	0,0	95,3
1.02 - Chodba + schodiště	20	-	43,1	16,05	86,9	256,7	0,0	343,6
1.03 - Kuchyně + jídelna	20	-	66,2	23,81	379,9	393,7	0,0	773,6
1.04 - Obývací pokoj	20	-	69,7	25,10	361,0	414,4	0,0	775,5
1.05 - Pracovna	20	-	52,4	18,98	285,8	311,6	0,0	597,4
1.06 - Koupelna + WC	24	-	21,8	7,97	252,5	144,5	0,0	397,1
1.07 - Technická místnost	15	-	23,2	8,48	82,4	118,2	0,0	200,6
2.01 - Chodba + schodiště	20	-	48,3	18,17	-62,8	287,6	0,0	224,8
2.02 - Koupelna + WC č. 1	24	-	27,6	10,25	452,3	182,9	0,0	635,2
2.03 - Šatna	20	-	10,5	4,05	8,8	62,7	0,0	71,4
2.04 - Ložnice	20	-	63,6	23,85	405,1	378,6	0,0	783,7
2.05 - Pokoj č. 1	20	-	67,0	25,13	416,4	398,4	0,0	814,7
2.06 - Pokoj č. 2	20	-	50,6	19,01	279,5	300,8	0,0	580,2
2.07 - Koupelna + WC č. 2	24	-	23,0	8,72	322,1	152,2	0,0	474,3
Celkem za zadané místnosti	-	-	586,0	216,44	3 267,6	3 499,9	0,0	6 767,5

Návrh spotřebičů

ozn. M	název M	θ_i [°C]	$\phi_{HL}/(\phi_T + \phi_V)$ [%]	ozn. OT	název OT	Q_{TN} [W]	větev	t_{w1} [°C]	Δt_{w1-2} [°C]	Q_T [W]	Q_T/Q_{TN} [%]	Q_T/ϕ_{HL} [%]	L [mm]	H [mm]	B [mm]
celkem	-	-	0,0	-	-	0,0	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-

Otopná tělesa nebyla v zadání programu navrhována. Protokol zobrazuje pouze návrhové tepelné ztráty.

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT TZB
verze	3.1.1
bližší informace	www.deksoft.eu

Informace o zpracovateli

název zpracovatele:	Vladimír Fiala
ulice zpracovatele:	Stadická 1368/8
město zpracovatele	700 30 Ostrava
titul jméno a příjmení, titul zpracovatele	Vladimír Fiala
podpis zpracovatele:	
kontakt - telefon:	+ 420 728 679 532
kontakt - email:	vladimir.fiala.st@vsb.cz

Identifikační číslo a datum vypracování protokolu

Identifikační označení protokolu	01012021
Datum zpracování výpočtu:	10.03.2021

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 5

Tepelně-technické posouzení detailu

Vypracoval:

Vladimír Fiala

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Rodinný dům
Ulice:	Domovská
PSČ:	720 00
Město:	Ostrava

Stručný popis budovy

Jedná se o dvoupodlažní novostavbu rodinného domu. Rodinný dům není podsklepen a je opatřen sedlovou střechou. RD je určen pro trvalý pobyt čtyř osob.

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

Projektová dokumentace pro provádění stavby.

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Vladimír Fiala
Ulice:	Stadická 1368/8
PSČ:	700 30
Město zpracovatele:	Ostrava

Datum zpracování:	10.03.2021
-------------------	------------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 2D
Verze:	1.7.0
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

Napojení stropní konstrukce na obvodovou stěnu.

Popis detailu:

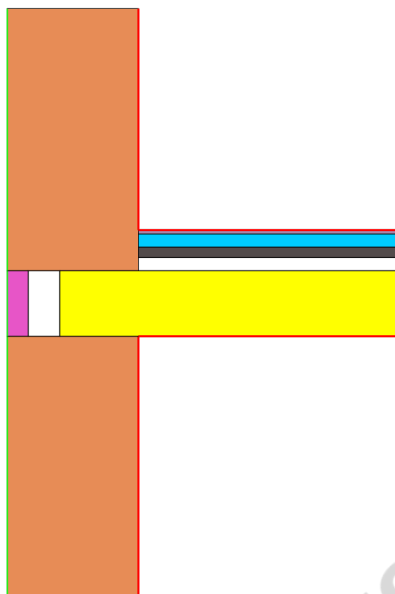
Napojení stropní konstrukce na obvodovou stěnu. Stropní konstrukce se nachází mezi 1 .NP a 2. NP. Detail se nachází v pokoji č. 1.

Okrajové podmínky

č.	Název	Typ	Barva	θ [°C]	ϕ [%]	R_s [m².K/W]	$s_{d,s}$ [m]
1	RD - Obytné	vnitřní		20,0	55	0,25	0,0300
2	Ostrava	vnější		-15,0	84	0,04	0,0023

Materiály:

č.	Název	Zdroj tepla [W/m³]	Barva	λ_x [W/(m.K)]	λ_y [W/(m.K)]	μ_x [-]	μ_y [-]
1	Porotherm 50 T Profi Dryfix	-		0,066	0,066	5,0	5,0
2	Porotherm 8 Profi Dryfix	-		0,260	0,260	5,0	5,0
3	Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO s keramickými nosníky, prostor u nosníků vyplněn maltou na výšku stropnice, výška tvarovky 240 mm, nosníku 160 mm	-		0,830	0,830	18,0	18,0
4	ISOVER EPS 100	-		0,037	0,037	30,0	30,0
5	ISOVER EPS RigiFloor 4000	-		0,044	0,044	20,0	20,0
6	Beton z keramzitu (1300)	-		0,630	0,630	13,0	13,0
7	Laminátové podlahové parkety	-		0,170	0,170	1 000,0	1 000,0



Obr. 1 - Zvolené materiály.

Nastavení výpočtu:

Počet zjemnění sítě:	0
Řád polynomu	3
Počet iterací	5
Počet buněk výpočetní sítě:	46 008

Výsledky výpočtu:

Celkový tepelný tok:	Q	11.7	W/m
Tepelná propustnost:	L_{2D}	0.333	W/(m.K)
Odhad chyby vyplývající z matematického řešení soustavy rovnic dle ČSN EN ISO 10211:	1.29E-12		

Teplotní faktor vnitřního povrchu:

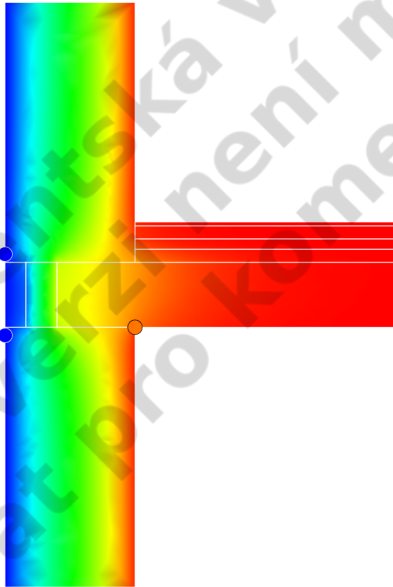
Stanovit požadavky dle:	ČSN 73 0540-2		
Interiér:	RD - Obytné		
Exteriér:	Ostrava		
Prostor, v němž je trvale a prokazatelně upravována vlhkost vzduchu v duchotechnikou:	Ne		
Kritická vnitřní relativní vlhkost:	80 % (riziko růstu plísní)		
Kritická povrchová teplota:	$\theta_{si,80}$	11,02	°C
Nejnižší vypočtená vnitřní povrchová teplota:	$\theta_{si,min}$	16,69	°C
Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu	$f_{Rsi,cr}$	0,744	-
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu	$f_{Rsi,min}$	0,905	-

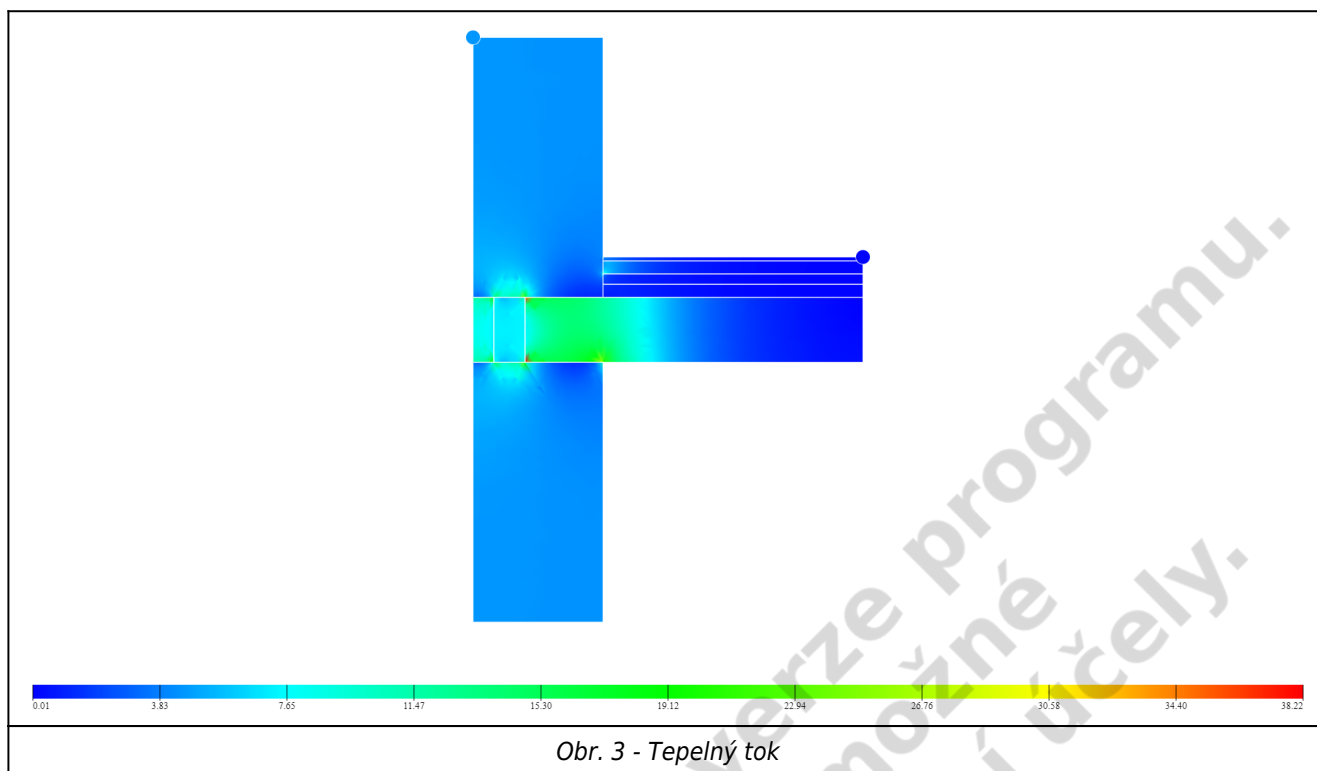
Hodnocení:

Hodnocený detail splňuje požadavky ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Lineární činitel prostupu tepla:

Typ detailu:	2 okrajové podmínky
--------------	---------------------

Soustava rozměrů:	Celkové vnitřní		
Požadavek dle ČSN 73 0540-2:	Vnější stěna navazující na další konstrukci s výjimkou výplně otvoru		
Součinitel prostupu tepla konstrukce 1:	U_1	0,355	W/(m ² .K)
Rozměr b pro konstrukci 1:	b_1	1	m
Součinitel prostupu tepla konstrukce 2:	U_2	0,125	W/(m ² .K)
Rozměr b pro konstrukci 2:	b_2	1	m
Lineární činitel prostupu tepla:	Ψ	-0.147	W/(m.K)
Požadovaná hodnota:	Ψ_N	0,2	W/(m.K)
Doporučená hodnota:	Ψ_{rec}	0,1	W/(m.K)
Doporučená hodnota pro pasivní domy:	Ψ_{pas}	0,05	W/(m.K)
Hodnocení			
Lineární činitel prostupu tepla splňuje doporučení pro pasivní domy ČSN 73 0540-2:2011			
Grafické výstupy:			
 <p style="text-align: center;">Teplota [°C]</p> <p style="text-align: center;">-14.84 -11.96 -7.88 -4.40 -0.91 2.57 6.05 9.53 13.02 16.50 19.98</p>			
Obr. 2 - Teplotní pole			



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 6

Stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku

Vypracoval:

Vladimír Fiala

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

1 Stanovení potřeby teplé vody

Stanovení potřeby teplé vody (dále jen TV) pro užívání čtyř osob v rodinném domě dle normy ČSN 06 0320: Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006.

1.1 Potřeba TV pro mytí osob

Potřeba TV pro mytí čtyř osob byla vypočtena dle vztahů (1.1) a (1.2):

$$V_0 = n_i \cdot \Sigma V_d \quad (1.1)$$

$$\Sigma V_d = \Sigma (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d) \quad (1.2)$$

Kde:

V_0 potřeba TV pro mytí osob v dané periodě [m^3]

n_i počet uživatelů [per^{-1}]

ΣV_d objem dávky [m^3]

n_d počet dávek [per^{-1}]

U_3 objemový průtok TV [$m^3 \cdot h^{-1}$]

t_d doba dávek [h]

p_d součinitel prodloužení doby dávky [–]

Výpočet:

$$V_{d,umyvadlo} = 3 \cdot 0,14 \cdot 0,014 \cdot 1 = 0,0058 \, m^3$$

$$V_{d,spracha} = 1 \cdot 0,23 \cdot 0,11 \cdot 1 = 0,025 \, m^3$$

$$V_{d,vana} = 0,3 \cdot 0,47 \cdot 0,085 \cdot 1 = 0,012 \, m^3$$

$$\Sigma V_d = 0,0058 + 0,025 + 0,012 = 0,0428 \, m^3$$

$$V_0 = 4 \cdot 0,0428 = 0,1712 \, m^3$$

1.2 Potřeba TV pro mytí nádobí

Potřeba TV pro mytí nádobí byla vypočtena dle vztahu (1.3):

$$V_j = n_j \cdot V_d \quad (1.3)$$

Kde:

V_j potřeba TV pro mytí nádobí [m^3]

n_j počet jídel [per^{-1}]

V_d objem dávky [m^3]

Výpočet:

$$V_j = 12 \cdot 0,002 = 0,024 \, m^3$$

1.3 Potřeba TV pro mytí podlah a úklid

Potřeba TV pro mytí podlah a úklid byla vypočtena dle vztahu (1.4):

$$V_u = n_u \cdot V_d \quad (1.4)$$

Kde:

V_u potřeba TV mytí podlah a úklid [m^3]

n_u počet ploch [per^{-1}]

V_d objem dávky dle tabulky [m^3]

Výpočet:

$$V_u = 2,15 \cdot 0,02 = 0,043 \, m^3$$

1.4 Celková denní potřeba TV:

Celková denní potřeba TV byla vypočtena dle vztahu (1.5):

$$V_{2P} = V_0 + V_j + V_u \quad (1.5)$$

Kde:

V_{2P} celková denní potřeba TV [m^3]

V_0 potřeba TV na mytí osob [m^3]

V_j potřeba TV na mytí nádobí [m^3]

V_u potřeba TV na úklid a mytí podlah [m^3]

Výpočet:

$$V_{2P} = 0,1712 + 0,024 + 0,043 = 0,238 \text{ m}^3 = 238 \text{ l}$$

Čtyřčlenná rodina bude potřebovat v periodě 24 hodin 238 litrů TV.

2 Stanovení potřeby tepla

Potřeba tepla dodaného ohřívacem TV během jedné periody bylo vypočteno dle vztahu (2.1):

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} \quad (2.1)$$

Kde:

Q_{2p} teplo dodané ohřívacem do TV v době periody [kWh]

Q_{2t} teoretické teplo odebrané z ohříváče v době periody [kWh]

Q_{2z} teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody [kWh]

Výpočet:

$$Q_{2p} = 12,46 + 2,492 = 14,952 \text{ kWh}$$

Teoretické teplo odebrané z ohříváče v době periody bylo vypočteno dle vztahu (2.2):

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2P} \cdot (\theta_2 - \theta_1) \quad (2.2)$$

Kde:

Q_{2t} teoretické teplo odebrané z ohříváče v době periody [kWh]

c měrná tepelná kapacita vody [kWh · m⁻³ · K⁻¹]

V_{2P} celková denní potřeba TV [m³]

θ_2 teplota teplé vody [°C]

θ_1 teplota studené vody [°C]

Výpočet:

$$Q_{2t} = 1,163 \cdot 0,238 \cdot (55 - 10) = 12,46 \text{ kWh}$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody bylo vypočteno dle vztahu (2.3):

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z \quad (2.3)$$

Kde:

Q_{2z} teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody [kWh]

Q_{2t} teoretické teplo odebrané z ohřívače v době periody [kWh]

z součinitel zohledňující ztráty při ohřevu a distribuci [–]

Výpočet:

$$Q_{2z} = 12,46 \cdot 0,2 = 2,492 \text{ kWh}$$

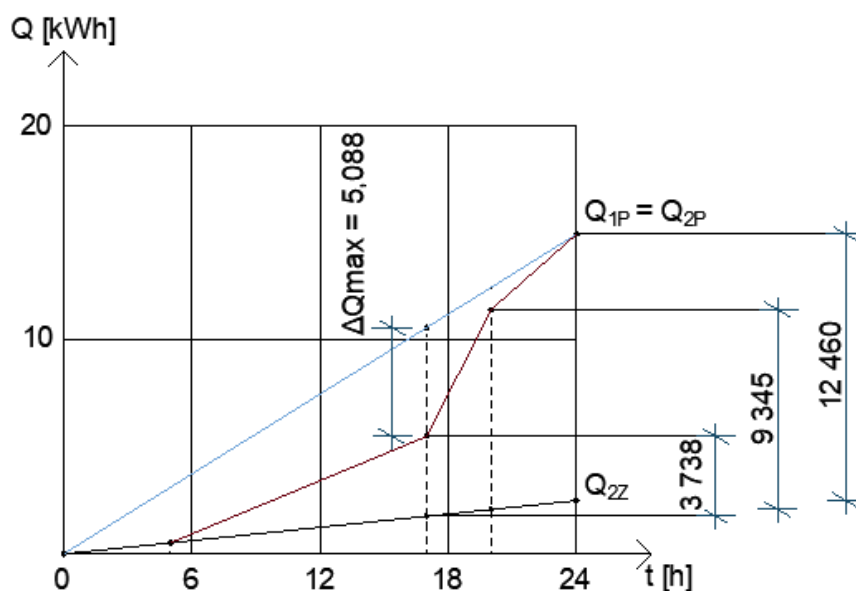
Rozbor odběru tepla během dne:

$$30 \% \text{ od } 5 \text{ od } 17 \text{ hodin: } Q_{2t} = 0,30 \cdot Q_{2t} = 0,30 \cdot 12,46 = 3,738 \text{ kWh}$$

$$45 \% \text{ od } 17 \text{ do } 20 \text{ hodin: } Q_{2t} = 0,45 \cdot Q_{2t} + 3,738 = 0,45 \cdot 12,46 + 3,738 = 9,345 \text{ kWh}$$

$$25 \% \text{ od } 20 \text{ do } 24 \text{ hodin: } Q_{2t} = 0,25 \cdot Q_{2t} + 9,345 = 0,25 \cdot 12,46 + 9,345 = 12,46 \text{ kWh}$$

$$\Delta Q_{max} = 5,088 \text{ kWh}$$



3 Stanovení objemu zásobníku

Objem zásobníku byl vypočten dle vztahu (3.1):

$$V_Z = \frac{\Delta Q_{max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)} \quad (3.1)$$

Kde:

V_Z objem zásobníku [m^3]

ΔQ_{max} největší možný rozdíl tepla [kWh]

c měrná tepelná kapacita vody [$kWh \cdot m^{-3} \cdot K^{-1}$]

θ_2 teplota teplé vody [$^{\circ}C$]

θ_1 teplota studené vody [$^{\circ}C$]

Výpočet:

$$V_Z = \frac{5,088}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,0971 \, m^3 = 97,1 \, l$$

4 Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody

Tepelný výkon pro ohřev vody byl vypočten dle vztahu (4.1):

$$\phi_{1n} = \left(\frac{Q_1}{t} \right)_{max} \quad (4.1)$$

Kde:

ϕ_{1n} tepelný výkon pro ohřev vody [kW]

Q_1 teplo dodané ohřívacem do TV v průběhu dne [kWh]

t čas [h]

Výpočet:

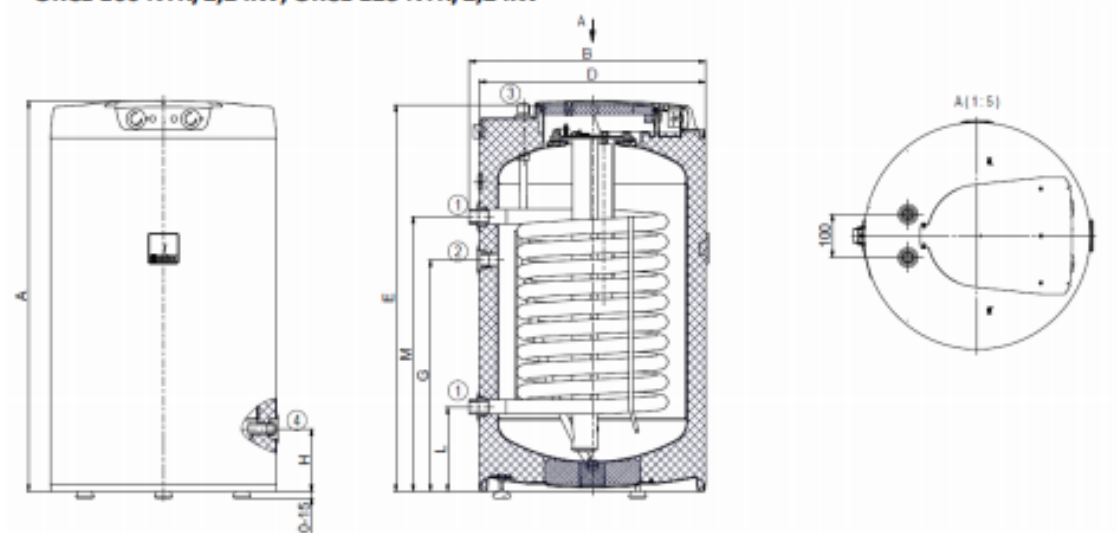
$$\phi_{1n} = \left(\frac{12,46}{24} \right) = 0,5192 \, kW$$

5 Zásobník na TV

Pro ohřev TV byl zvolen stacionární kombinovaný zásobník OKCE 125 NTR/2,2 kW od firmy Dražice. Zásobník má objem 110 litrů. Ohřev TV může být zajištěn pomocí plynového kondenzačního kotle nebo pomocí elektrické energie.

1.3 KONSTRUKCE A ZÁKLADNÍ ROZMĚRY ZÁSOBNÍKU

OKCE 100 NTR/2,2 kW, OKCE 125 NTR/2,2 kW



Obrázek 1

	OKCE 100 NTR/2,2kW	OKCE 125 NTR/2,2kW
A	902	1067
B	545	545
D	524	524
E	892	1057
G	535	635
H	145	145
L	195	195
M	635	765

Tabulka 1

①	1" vnější
②	3/4" vnitřní
③	3/4" vnější
④	1/2" vnitřní

1.4 TECHNICKÉ PARAMETRY

MODEL	OKCE 100 NTR/2,2 kW	OKCE 125 NTR/2,2 kW
OBJEM [l]	85	110
HMOTNOST BEZ VODY [kg]	58	70
MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ PŘETLAK V NÁDOBĚ [bar]		6
MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ PŘETLAK VE VÝMĚNÍKU [bar]		10
MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ TEPLOTA VE VÝMĚNÍKU [°C]		110
MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ TEPLOTA V NÁDOBĚ [°C]		80
VÝHŘEVNÁ PLOCHA SPODNÍHO VÝMĚNÍKU [m²]	1,08	1,45
VÝKON SPODNÍHO VÝMĚNÍKU PŘI TEPLOTE TOPNÉ VODY 80 °C A PRŮTOKU 720 l/h [kW]	24	32
TRVALÝ VÝKON TEPLÉ VODY [l/h]	610	990
DOBA OHŘEVU VÝMĚNÍKEM Z 10 °C NA 60 °C [min]	13	12
DOBA OHŘEVU ELEKTR. ENERGIÍ Z 10 °C NA 60 °C [h]	2,2	2,9
PŘÍKON [W]	2200	
ELEKTRICKÉ PŘIPOJENÍ OVLÁDACÍCH PRVKŮ	1 PE-N ~ 230 V/50 Hz	
ELEKTRICKÉ KRYTÍ	IP 42	
TŘÍDA ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI	B	C
STATICKÁ ZTRÁTA [W]	42	54

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 7

Návrh a posouzení expanzní nádoby

Vypracoval:

Vladimír Fiala

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

Posouzení expanzní nádoby dle TZB - info

Vestavěná membránová expanzní nádoba v plynovém kotli má objem 10 l. Navržená expanzní nádoba musí mít minimální objem 2,7 l. **Vestavěná membránová EN o objemu 10 l v PK vyhoví.**

Výkon zdroje tepla - pojistný výkon $Q_p =$ kW

Maximální teplota otopné vody $t_{max} =$ °C

Součinitel zvětšení objemu $n =$???
při $(t_{max} - 10 \text{ °C})$

Zadejte nejnižší z těchto prvků soustavy

	Konstrukční přetlak p_{rx}	Výška nad MR h_{MR}
Čerpadlo	<input type="text" value="600"/> kPa	<input type="text" value="2.0"/> m
Kotel	<input type="text" value="400"/> kPa	<input type="text" value="-1.5"/> m
Otopné těleso	<input type="text" value="400"/> kPa	<input type="text" value="-2.0"/> m
jiné zařízení	<input type="text" value="300"/> kPa	<input type="text" value="-2.0"/> m

Konstrukční přetlak soustavy (v MR) $p_k =$ kPa ???

Výška nejvyššího bodu otopné soustavy $h =$ m ???

Nejnižší pracovní přetlak soustavy $p_d =$ kPa ???

Nejvyšší pracovní přetlak soustavy $p_{h,dov} =$ kPa ???

Vodní objem otopné soustavy

Kotel $V_k =$ l

Potrubí $V_p =$ l ???

Otopná tělesa $V_{OT} =$ l ???

Ostatní zařízení $V_{ost} =$ l

$V = V_k + V_p + V_{OT} + V_{ost} =$ l ???

Nejnižší přetlak soustavy $p_{d,dov} =$ kPa ???

$p_d > p_{d,dov} \Rightarrow$ VYHOVUJE

$p_k > p_{h,dov} \Rightarrow$ VYHOVUJE

Výsledky

Vypočítaný objem expanzní tlakové nádoby $V_{et} =$ l ???

Vnitřní průměr pojistného potrubí $d_v =$ mm ???

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 8

Posouzení pojistného ventilu

Vypracoval:

Vladimír Fiala

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

Výpočet pojistného ventilu dle TZB - infa

Pojistný ventil DN 15 s otevíracím přetlakem 2,5 bar, který je součástí plynového kotle vyhovuje požadavkům.

Výpočtové parametry pojistných ventilů: HONEYWELL ▾							
jmenovitá světlost	DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez	S_o [mm ²]	201	201	452	572		
výtokový součinitel	α_w [-]	0,289	0,449	0,558	0,583		

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtoku součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

P_{ot} =	250 ▾ kPa	... otevírací přetlak pojistného ventilu
Q_n =	20 kW	... jmenovitý výkon zdroje tepla
S_o =	138 mm ²	... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
	SM 120-1/2"	... navržený pojistný ventil
S_o =	201 mm ²	... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
d_1 =	21 mm	... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí
d_2 =	21 mm	... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí

Poznámka: Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu $0,03 \cdot p_{ot}$ a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu $0,10 \cdot p_{ot}$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 9

Výpočet potřeby tepla za rok

Vypracoval:

Vladimír Fiala

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

Výpočet potřeby tepla za rok dle TZB – infa

Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev TV činí 68,9 GJ/rok nebo 19,1 MWh/rok.

Lokalita (Tabulka)

Město

Ostrava

Venkovní výpočtová teplota $t_e = -15$ °C

☐ $t_{em} = 12$ °C ☒ $t_{em} = 13$ °C ☐ $t_{em} = 15$ °C ???

Délka topného období

$d = 229$ [dny]

Prům. teplota během otopného období $t_{es} = 4$ °C

☒ Vytápění

Tepelná ztráta objektu $Q_c = 6,7675$ kW

Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is} = 20$ °C ???

Vytápěcí denostupně

$D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 3664$ K.dny

Opravné součinitele a účinnosti systému

$e_i = 0.85$??? $\eta_o = 0.95$???

$e_t = 0.90$??? $\eta_r = 0.95$???

$e_d = 1.00$???

Opravný součinitel ϵ ???

☒ $\epsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0.765$

☐ $\epsilon = 0.765$

$$Q_{VYT,r} = \frac{\epsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{VYT,r} = \left(\frac{51.9 \text{ GJ/rok}}{14.4 \text{ MWh/rok}} \right)$$

☒ Ohřev teplé vody

$t_1 = 10$ °C ??? $\rho = 1000$ kg/m³ ???

$t_2 = 55$ °C ??? $c = 4186$ J/kgK ???

$V_{2p} = 0,238$ m³/den ???

Koeficient energetických ztrát systému $z = 0,2$???

Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody

$$Q_{TUV,d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 14.9 \text{ kWh}$$

Teplota studené vody v létě $t_{svl} = 15$ °C

Teplota studené vody v zimě $t_{svz} = 5$ °C

Počet pracovních dní soustavy v roce $N = 365$ [dny]

$$Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$$

$$Q_{TUV,r} = \left(\frac{17 \text{ GJ/rok}}{4.7 \text{ MWh/rok}} \right)$$

Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody

$$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = \left(\frac{68.9 \text{ GJ/rok}}{19.1 \text{ MWh/rok}} \right)$$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 10

Návrh podlahového vytápění a otopných těles

Vypracoval:

Vladimír Fiala

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

Firma: Atcon systems s.r.o.
Datum: 17.2.2021
Projektant:

Stavba:
Místo:

Bilance místností

Místnost	ti [°C]	Qc [W]	Qpvyt [W]	Qvt [W]	Q [W]	Otopné těleso/okruh	Nastavení ventilu		Teplotní spád (tp/tv)
							Přívod	Zpátečka	
1.02 - Chodba + schodiště	20	344	260	0	260	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (8/4)	8.10	--	35/32
1.03 - Kuchyň + jídelna	20	775	844	0	494	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (8/7)	11.30	--	35/30
1.04 - Obývací pokoj	20	776	838	0	350	Okruh 2: RZ 1 - 1. NP (8/8)	12.30	--	35/32
					422	Okruh 2: RZ 1 - 1. NP (8/6)	9.10	--	35/30
1.05 - Pracovna	20	597	612	0	416	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (8/5)	8.60	--	35/29
					612	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (8/3)	16.00 Otv.	--	35/29
1.06 - Koupelna + WC	24	398	356	0	356	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (8/2)	9.80	--	35/31
1.07 - Technická místnost	15	203	0	218	218	RADIK 20 VKM8 - U 6/08	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.10	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
2.01 - Chodba + schodiště	20	224	0	239	239	RADIK 22 VKM8 - U 6/09	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.40	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
2.02 - Koupelna + WC č. 1	24	634	401	0	401	Okruh 1: RZ 1 - 2. NP (9/1)	10.70	--	35/30
2.04 - Ložnice	20	785	0	831	416	RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - A	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 4.70	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
					416	RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - B	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 4.70	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
2.05 - Pokoj č. 1	20	816	0	831	416	RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - A	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 4.70	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
					416	RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - B	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 4.70	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
2.06 - Pokoj č. 2	20	580	0	610	292	RADIK 22 VKM8 - U 6/11	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.00	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
					318	RADIK 22 VKM8 - U 6/12	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.40	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
2.07 - Koupelna + WC č. 2	24	476	369	0	369	Okruh 1: RZ 1 - 2. NP (9/2)	9.00	--	35/30

 t_i [°C] - vnitřní výpočtová teplota

Q_c [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Q_{plvyt} [W] - celkový výkon okruhů plošného vytápění

Q_{vt} [W] - celkový výkon otopných těles (radiátor, konvektor, sálavý panel)

Q [W] - výkon otopného tělesa / okruhu plošného vytápění

Bilance rozdělovačů

Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (8) - UNIMIX - univerzální sestava - skříň P-MAX 3 - 3/4"xEK: 8cestný; DAB.EVOSTA2 40-70/130; mosaz:

Přívodní teplota

Teplota zpátečky

Celkový objemový průtok rozdělovače

Potřebný příkon rozdelovače

35.0 [°C]

30.2 [°C]

612.95 kg/h

3439 [W]

Přívod:								
Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8
Nastavení	6.40	9.80	16.00 Otv.	8.10	8.60	9.10	11.30	12.30
kv	0.184	0.346	1.000	0.254	0.274	0.297	0.444	0.545
V [l/min]	0.6	1.3	1.6	1.2	1.2	1.2	1.5	1.7
DPv [Pa]	4396	4945	979	7812	6545	6267	3880	3307
DPš [Pa]	4247	4353	0	7308	6053	5714	3115	2325
Zpátečka:								
Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8
Nastavení	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.
kv	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
V [l/min]	0.6	1.3	1.6	1.2	1.2	1.2	1.5	1.7
DPv [Pa]	24	95	157	81	79	88	122	157
DPš [Pa]	0	0	0	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu

V [l/min] - průtok

DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)

DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

35.0 [°C]

30.1 [°C]

Celkový objemový průtok rozdělovače

3364 [W]

Prívod:									
Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nastavení	10.70	9.00	9.80	9.10	15.00	15.00	6.80	13.80	12.70
kv	0.402	0.290	0.346	0.297	0.900	0.900	0.208	0.746	0.605
V [l/min]	1.3	1.1	1.0	0.9	1.2	1.2	0.7	1.2	1.2
DPv [Pa]	3932	5520	2763	3156	689	690	4285	1007	1530
DPs [Pa]	3296	5056	2432	2878	131	131	4100	447	970
Zpátečka:									

Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nastavení	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.
kv	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
V [l/min]	1.3	1.1	1.0	0.9	1.2	1.2	0.7	1.2	1.2
DPv [Pa]	102	74	53	45	89	89	30	90	90
DPš [Pa]	0	0	0	0	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu
 V [l/min] - průtok
 DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)
 DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

Firma : Atcon systems s.r.o.
Datum : 17.02.2021
Projektant :

Stavba :
Místo :



Celková bilance podlahového vytápění

Použité systémy	PDL: Systémová izolační deska s ochrannou fólií - 1400x800mm (1,12m ²); černá - 6,72m ² /6ks
Celková plocha k vytápění	92.73 [m ²]
Celková otopná plocha	91.95 [m ²]
Celková plocha okruhů	90.28 [m ²]
Celková plocha přípojek	1.67 [m ²]
Celková délka potrubí	616.8 m
Výkon potřebný na vytápění	4000 [W]
Výkon podlahového vytápění	3772 [W]
Výkon otopných okruhů	3680 [W]
Výkon přípojek	92 [W]
Potřebný příkon pro podlahové vytápění	4084 [W]
Maximální tlaková ztráta okruhů	8931.71 [Pa]
Max. w	0.24 [m/s]
Celkový objemový průtok okruhů	721.59 [kg/h]
Maximální přívodní teplota	35 [°C]
Objem vody v soustavě	165 [l]

Rozdělovače :

Rozdělovač číslo	Maximální počet okruhů	Počet připojených okruhů	Teplotný spád [K]	Max. tlaková ztráta [kPa]	Průtok [kg/h]	Rychlost [m/s]	Nastavení ventilu [-]
RZ 1 - 1. NP (8)	8	7	4.8	8.93	612.95	0.24	--
RZ 1 - 2. NP (9)	9	2	4.9	5.38	596.93	0.20	--

Bilance rozdělovačů

Poschodí: 1. NP

Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (8) - UNIMIX - univerzální sestava - skříň P-MAX 3 - 3/4"xEK; 8cestný; DAB.EVOSTA2 40-70/130;

mosaz:

Zdroj : Úzel větve 1 Dispoziční tlak = 9.68 [kPa]

Přívodní teplota	35.0 [°C]
Teplota zpátečky	30.2 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	612.95 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	3439 [W]
Potřebný dispoziční tlak pro rozdělovač	9010 [Pa]

Primární okruhMh=612.95 kg/h, tp=35 °C, ts=30 °C, dPv=2776 Pa

Nastavení ventilu (bypass) pro rozdělovačNast.: Zavřený (kv=0.000, Mh=0.00 kg/h, dPv=0 Pa)

Podlahové vytápění:

Použité systémy	PDL: Systémová izolační deska s ochrannou fólií - 1400x800mm (1,12m ²); černá - 6,72m ² /6ks
Celková plocha okruhů	75.23 [m ²]
Celková délka potrubí	439.9 [m]
Celkový výkon otopných okruhů	2910 [W]
Objem vody v otopných okruzích	49.7 [l]
Maximální tlaková ztráta okruhů	8.93 [kPa]
Max. w	0.24 [m/s]
Teplota vratné vody z podlahového vytápění	30.2 [°C]
Celkový objemový průtok podlahového vytápění	574.59 [kg/h]

Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m ²]	Roze- stup [mm]	Tepl. podl. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m ²]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m ²]	Qc Celkový výkon [W]	Délka přípojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	ΔPš [kPa]	Max. w [m/s]	Nast. ventilu
1.07 - Technická místnost	RZ 1 - 1. NP (8/1)	OT				15				218			15.9	4.9	0.6	2.13	-	0.09	6.40
1.06 - Koupelna + WC	RZ 1 - 1. NP (8/2)	PZ 1	6.57	100	29	24	54.1	356	6.57	356	16.3	65.7	82.0	4.5	1.3	4.65	4.35	0.19	9.80
1.05 - Pracovna	RZ 1 - 1. NP (8/3)	PZ 1	18.80	300	23	20	32.6	612	18.80	612	19.8	62.7	82.4	6.1	1.6	8.93	0.00	0.24	16.00 Otv.
1.02 - Chodba + schodiště	RZ 1 - 1. NP (8/4)	PZ 1	5.43	300	25	20	47.9	260	5.43	260	8.3	18.1	26.4	3.4	1.2	1.64	7.31	0.17	8.10
1.04 - Obývací pokoj	RZ 1 - 1. NP (8/5)	PZ 2	12.57	300	23	20	33.1	416	12.57	416	21.1	41.9	63.0	5.8	1.2	2.93	6.05	0.17	8.60
1.04 - Obývací pokoj	RZ 1 - 1. NP (8/6)	PZ 1	12.57	300	23	20	33.5	422	12.57	422	16.3	41.9	58.2	5.5	1.2	3.20	5.71	0.18	9.10
1.03 - Kuchyň + jídelna	RZ 1 - 1. NP (8/7)	PZ 1	11.70	200	24	20	42.2	494	11.70	494	13.9	58.5	72.4	5.3	1.5	5.81	3.12	0.21	11.30
1.03 - Kuchyň + jídelna	RZ 1 - 1. NP (8/8)	PZ 2	7.60	200	24	20	46.1	350	7.60	350	17.5	38.0	55.5	3.3	1.7	6.55	2.32	0.24	12.30

Poschodí: 2. NP**Bilance rozdělovače RZ 1 - 2. NP (9) - UNIMIX - univerzální sestava - skříň P-MAX 4 - 3/4"xEK; 9cestný; DAB.EVOSTA2 40-70/130;****mosaz:**

Zdroj : Úzel větve 1

Dispoziční tlak = 9.68 [kPa]

Přívodní teplota

35.0 [°C]

Teplota zpátečky

30.1 [°C]

Celkový objemový průtok rozdělovače

596.93 kg/h

Potřebný příkon rozdělovače

3364 [W]

Potřebný dispoziční tlak pro rozdělovač

8835 [Pa]

Primární okruhMh=596.93 kg/h, tp=35 °C, ts=30 °C, dPv=2633 Pa

Nastavení ventilu (bypass) pro rozdělovačNast.: Zavřený (kv=0.000, Mh=0.00 kg/h, dPv=0 Pa)

Podlahové vytápění:**Použité systémy**PDL: Systémová izolační deska s ochrannou fólií - 1400x800mm (1,12m²); černá - 6,72m²/6ks

Celková plocha okruhů

15.06 [m²]

Celková délka potrubí

176.9 [m]

Celkový výkon otopných okruhů

770 [W]

Objem vody v otopných okruzích

20.0 [l]

Maximální tlaková ztráta okruhů

5.38 [kPa]

Max. w

0.20 [m/s]

Teplota vratné vody z podlahového vytápění

30.1 [°C]

Celkový objemový průtok podlahového vytápění

147.00 [kg/h]

Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m ²]	Roze- stup [mm]	Tepl. podl. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m ²]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m ²]	Qc Celkový výkon [W]	Délka přípojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	ΔPš [kPa]	Max. w [m/s]	Nast. ventilu
2.02 - Koupelna + WC č. 1	RZ 1 - 2. NP (9/1)	PZ 2	7.84	100	29	24	51.1	401	7.84	401	9.4	78.4	87.8	5.0	1.3	5.38	3.30	0.20	10.70
2.07 - Koupelna + WC č. 2	RZ 1 - 2. NP (9/2)	PZ 1	7.22	100	29	24	51.1	369	7.22	369	17.0	72.2	89.2	5.0	1.1	3.64	5.06	0.17	9.00
2.06 - Pokoj č. 2	RZ 1 - 2. NP (9/3)	OT				20				318			33.1	4.8	1.0	4.07	-	0.14	9.80
2.06 - Pokoj č. 2	RZ 1 - 2. NP (9/4)	OT				20				292			30.1	4.8	0.9	3.42	-	0.13	9.10
2.05 - Pokoj č. 1	RZ 1 - 2. NP (9/5)	OT				20				416			30.1	4.8	1.2	6.85	-	0.18	15.00
2.05 - Pokoj č. 1	RZ 1 - 2. NP (9/6)	OT				20				416			29.9	4.8	1.2	6.85	-	0.18	15.00

Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m²]	Roze- stup [mm]	Tep. podl. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m²]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m²]	Qc Celkový výkon [W]	Délka přípojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	ΔPš [kPa]	Max. w [m/s]	Nast. ventilu
2.01 - Chodba + schodiště	RZ 1 - 2. NP (9/7)	OT				20				239			14.5	4.8	0.7	2.10	-	0.11	6.80
2.04 - Ložnice	RZ 1 - 2. NP (9/8)	OT				20				416			22.0	4.8	1.2	6.52	-	0.18	13.80
2.04 - Ložnice	RZ 1 - 2. NP (9/9)	OT				20				416			9.2	4.8	1.2	5.94	-	0.18	12.70

Tepelná bilance

Poschodí: 1. NP

Místnost	ti [°C]	Qm [W]	Qr [W]	Měrný výkon [W/m²]	Qc [W]	Q okruhů [W]	Q přípojek [W]	Pokrytí [%]	Qdop [W]
1.02 - Chodba + schodiště	20	344	344	49.6	352	260	92	102	0
1.03 - Kuchyň + jídelna	20	775	775	43.7	844	844	0	109	0
1.04 - Obývací pokoj	20	776	776	33.3	838	838	0	108	0
1.05 - Pracovna	20	597	597	32.6	612	612	0	103	0
1.06 - Koupelna + WC	24	398	398	54.1	356	356	0	89	42

Poschodí: 2. NP

Místnost	ti [°C]	Qm [W]	Qr [W]	Měrný výkon [W/m²]	Qc [W]	Q okruhů [W]	Q přípojek [W]	Pokrytí [%]	Qdop [W]
2.02 - Koupelna + WC č. 1	24	634	634	51.1	401	401	0	63	233
2.07 - Koupelna + WC č. 2	24	476	476	51.1	369	369	0	78	107

Seznam použitých konstrukcí:**1.02 - Chodba + schodiště, 1.06 - Koupelna + WC, 2.02 - Koupelna + WC č. 1:****Seznam použitých podlah:**

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
PZ 1	Keramická dlažba	10	1.010	0.010
	Flexibilní lepidlo	3	1.230	0.002
	Betonová mazanina	53	1.230	0.043
	Systémová izolační deska s ochrannou fólií - 1400x800mm (1,12m ²); černá - 6,72m ² /6ks	30	0.035	0.857
	TI Isover EPS Grey 100	200	0.031	6.452

1.02 - Chodba + schodiště, 1.06 - Koupelna + WC:**Seznam použitých podlah:**

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
Potr 1	Keramická dlažba	10	1.010	0.010
	Flexibilní lepidlo	3	1.230	0.002
	Betonová mazanina	53	1.230	0.043
	TI Isover EPS Grey 100	200	0.031	6.452

1.03 - Kuchyň + jídelna, 1.04 - Obývací pokoj, 1.05 - Pracovna:**Seznam použitých podlah:**

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
PZ 1	Laminátové podlahové parkety	10	0.170	0.059
	Izolační podložka	3	0.167	0.018
	Betonová mazanina	53	1.230	0.043
	Systémová izolační deska s ochrannou fólií - 1400x800mm (1,12m ²); černá - 6,72m ² /6ks	30	0.035	0.857
	TI Isover EPS Grey 100	200	0.031	6.452

2.02 - Koupelna + WC č. 1, 2.07 - Koupelna + WC č. 2:**Seznam použitých podlah:**

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
PZ 2	Keramická dlažba	10	1.010	0.010
	Flexibilní lepidlo	3	1.230	0.002
	Betonová mazanina	57	1.250	0.046
	Systémová izolační deska s ochrannou fólií - 1400x800mm (1,12m ²); černá - 6,72m ² /6ks	30	0.035	0.857
	TI EPS RigiFloor 4000	50	0.046	1.087

Výpočet podlahového vytápění

Místnost: 1.02 - Chodba + schodiště

Tepelná ztráta Qm	344	W
Redukovaná ztráta	344	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	7	m²
Celkový výkon Qpdl	352	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	352	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	2	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	2	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 1	Keramická dlažba + Flexibilní lepidlo		5.0	35.0	33.2	5.43	300.0	24.6	2.9	47.9	260	76	7.09	352	102
PDL: Bez systému	Potr 1	Keramická dlažba + Flexibilní lepidlo		20.0		26.6	0.84	42.0	24.7	1.0	49.0	41	12	7.09	352	102
PDL: Bez systému	Potr 1	Keramická dlažba + Flexibilní lepidlo		20.0		28.3	0.83	44.0	25.8	1.3	61.5	51	15	7.09	352	102

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřiv [°C]	Δt [K]	l-potr [m]	l-přip [m]	-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (8/4)	PZ 1	5.43	35.0	3.4	18.1	8.3	26.4	70.57	12	39.03	0.17	1030.41	608.55	1638.96	7307.96	63.08	8.10

Místnost: 1.03 - Kuchyň + jídelna

Tepelná ztráta Qm	775	W
Redukovaná ztráta	775	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	19	m²
Celkový výkon Qpdl	844	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	352	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	2	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	2	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 1	Laminátové podlahové parkety + Izolační podložka		5.0	35.0	32.1	11.70	200.0	24.1	3.1	42.2	494	64	19.30	844	109
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 2	Laminátové podlahové parkety + Izolační podložka		5.0	35.0	33.3	7.60	200.0	24.5	3.2	46.1	350	45	19.30	844	109

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (8/7)	PZ 1	11.70	35.0	5.3	58.5	13.9	72.4	86.97	12	67.55	0.21	4888.91	924.14	5813.05	3115.24	81.71	11.30

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 2

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (8/8)	PZ 2	7.60	35.0	3.3	38.0	17.5	55.5	98.53	12	96.76	0.24	5367.43	1186.15	6553.58	2324.97	131.45	12.30

Místnost: 1.04 - Obývací pokoj

Tepelná ztráta Qm	776	W
Redukovaná ztráta	776	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	25	m²
Celkový výkon Qpdl	838	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	352	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	4	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	4	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 1	Laminátové podlahové parkety + Izolační podložka		5.0	35.0	32.1	12.57	300.0	23.3	2.9	33.5	422	54	25.13	838	108
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 2	Laminátové podlahové parkety + Izolační podložka		5.0	35.0	31.9	12.57	300.0	23.3	2.9	33.1	416	54	25.13	838	108

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (8/6)	PZ 1	12.57	35.0	5.5	41.9	16.3	58.2	73.93	12	43.46	0.18	2529.01	667.88	3196.89	5713.97	99.14	9.10

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 2

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m ²]	tpřív [°C]	Δt [K]	l-potr [m]	l-příp [m]	l-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (8/5)	PZ 2	12.57	35.0	5.8	41.9	21.1	63.0	69.71	12	37.03	0.17	2332.06	593.69	2925.75	6053.31	30.94	8.60

Místnost: 1.05 - Pracovna

Tepelná ztráta Qm	597	W
Redukovaná ztráta	597	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	19	m ²
Celkový výkon Qpdl	612	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	352	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m ²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 1	Laminátové podlahové parkety + izolační podložka		5.0	35.0	31.7	18.80	300.0	23.2	2.9	32.6	612	103	18.80	612	103

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m ²]	tpřív [°C]	Δt [K]	l-potr [m]	l-příp [m]	l-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (8/3)	PZ 1	18.80	35.0	6.1	62.7	19.8	82.4	98.40	12	94.03	0.24	7748.72	1182.98	8931.71	0.00	78.29	16.00 Otv.

Místnost: 1.06 - Koupelna + WC

Tepelná ztráta Qm	398	W
Redukovaná ztráta	398	W
Vnitřní teplota (ti)	24	°C
Plocha k vytápění	7	m ²
Celkový výkon Qpdl	356	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	352	W
Doplňkový výkon Qdop	42	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	33	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	3	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	3	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 1	Keramická dlažba + Flexibilní lepidlo		5.0	35.0	32.6	6.57	100.0	29.2	3.5	54.1	356	89	6.57	356	89

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (8/2)	PZ 1	6.57	35.0	4.5	65.7	16.3	82.0	76.49	12	48.01	0.19	3938.56	714.99	4653.55	4352.71	3.74	9.80

Místnost: 2.02 - Koupelna + WC č. 1

Tepelná ztráta Qm	634	W
Redukovaná ztráta	634	W
Vnitřní teplota (ti)	24	°C
Plocha k vytápění	8	m²
Celkový výkon Qpdl	401	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	352	W
Doplňkový výkon Qdop	233	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	33	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 1	Keramická dlažba + Flexibilní lepidlo		20.0	35.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	7.84	401	63
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 2	Keramická dlažba + Flexibilní lepidlo		15.0	35.0	32.2	7.84	100.0	28.9	7.6	51.1	401	63	7.84	401	63

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 2

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 2. NF (9/1)	PZ 2	7.84	35.0	5.0	78.4	9.4	87.8	79.26	12	52.59	0.20	4615.29	767.53	5382.82	3296.22	155.96	10.70

Místnost: 2.07 - Koupelna + WC č. 2

Tepelná ztráta Qm	476	W
Redukovaná ztráta	476	W
Vnitřní teplota (ti)	24	°C
Plocha k vytápění	7	m²
Celkový výkon Qpdl	369	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	352	W
Doplňkový výkon Qdop	107	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	33	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K

Teplotní spád v okrajové zóně Min

5

K

Teplotní spád v okrajové zóně Max

10

K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 1	Keramická dlažba + Flexibilní lepidlo		24.0	35.0	32.2	7.22	100.0	28.9	3.3	51.1	369	78	7.22	369	78

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-příp [m]	-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdíf [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 2. NF (9/2)	PZ 1	7.22	35.0	5.0	72.2	17.0	89.2	67.75	12	34.49	0.17	3075.76	560.83	3636.59	5055.97	142.44	9.00



Firma : Atcon systems s.r.o.

Datum : 17.02.2021

Projektant :

Stavba :

Místo :

**Seznam místností okruhů**Dispoziční tlak $H = 9679 \text{ Pa}$ Teplotní spád (tp/tv) $\Delta t = 4.84 \text{ K}$

okruh	Číslo okruhu	H [Pa]	H_{potr} [Pa]	ΔP_c [Pa]	Vztlak [Pa]	$\Delta P_{r_{\text{vent}}}$ [Pa]	$\Delta P_{r_{\text{VT}}}$ [Pa]	ΔP_{dif} [Pa]
1.06 - Koupelna + WC - PZ 1 : Okruh 1	1	9679	9679	5328	2	4353	---	0
1. NP - UNIMIX - univerzální sestava - skříň P-MAX 3 - 3/4"xEK; 8cestný; DAB.EVOSTA2 40-70/130; mosaz	2	9679	669	674	6	0	---	9010
1.07 - Technická místnost - RADIK 20 VKM8 - U 6/08	3	9679	5375	2807	6	4247	2630	57
2.05 - Pokoj č. 1 - RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - A	4	9679	9545	7720	29	131	1857	3
1.05 - Pracovna - PZ 1 : Okruh 1	5	9679	9604	9606	2	0	---	75
1.02 - Chodba + schodiště - PZ 1 : Okruh 1	6	9679	9619	2314	2	7308	---	59
1.04 - Obývací pokoj - PZ 2 : Okruh 1	7	9679	9651	3600	2	6053	---	28
1.04 - Obývací pokoj - PZ 1 : Okruh 2	8	9679	9583	3871	2	5714	---	96
1.03 - Kuchyň + jídelna - PZ 1 : Okruh 1	9	9679	9600	6487	2	3115	---	79
1.03 - Kuchyň + jídelna - PZ 2 : Okruh 2	10	9679	9551	7228	2	2325	---	128
2.02 - Koupelna + WC č. 1 - PZ 2 : Okruh 1	11	9679	9527	6256	25	3296	---	153
2.07 - Koupelna + WC č. 2 - PZ 1 : Okruh 1	12	9679	9540	4510	25	5056	---	139
2.06 - Pokoj č. 2 - RADIK 22 VKM8 - U 6/12	13	9679	7217	4938	29	2432	2337	31
2.06 - Pokoj č. 2 - RADIK 22 VKM8 - U 6/11	14	9679	6663	4290	29	2878	2540	138
2.05 - Pokoj č. 1 - RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - B	15	9679	9544	7721	29	131	1856	4
2. NP - UNIMIX - univerzální sestava - skříň P-MAX 4 - 3/4"xEK; 9cestný; DAB.EVOSTA2 40-70/130; mosaz	16	9679	844	873	29	0	---	8835
2.01 - Chodba + schodiště - RADIK 22 VKM8 - U 6/09	17	9679	5438	2968	29	4100	2640	141
2.04 - Ložnice - RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - B	18	9679	9219	7389	29	447	1873	14
2.04 - Ložnice - RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - A	19	9679	8640	6811	29	970	1927	70

 Δt [K] - teplotní spád

H [Pa] - dispoziční tlak

 H_{potr} [Pa] - potřebný dispoziční tlak = potřebný výtlač čerpadla ΔP_c [Pa] - celková tlaková ztráta

Vztlak [Pa] - samotížný vztlak

 $\Delta P_{r_{\text{vent}}}$ [Pa] - tlaková difference vyregulována na vyvažovacích ventilech na okruhu (kromě ventilů na otopném tělese) $\Delta P_{r_{\text{VT}}}$ [Pa] - tlaková difference zbývající k vyregulování na otopném tělese ΔP_{vt} [Pa] - tlaková difference vyregulována na ventilech na otopném tělese ΔP_{dif} [Pa] - zbytkový dispoziční tlak

okruh	Číslo okruhu	Teplota přívodu [°C]	Δt [K]	Vypočítaný výkon OT Qot [W]	Navržený výkon OT Qn [W]	Odchylka výkonu [W]	Odchylka výkonu [%]	Výkon OT podle ztrát místnosti
1.07 - Technická místnost - RADIK 20 VKM8 - U 6/08	3	35	4.89	218	217	+1	100	---
2.05 - Pokoj č. 1 - RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - A	4	35	4.82	416	412	+4	101	---
2.06 - Pokoj č. 2 - RADIK 22 VKM8 - U 6/12	13	35	4.79	318	315	+3	101	---
2.06 - Pokoj č. 2 - RADIK 22 VKM8 - U 6/11	14	35	4.79	292	288	+3	101	---
2.05 - Pokoj č. 1 - RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - B	15	35	4.82	416	412	+4	101	---
2.01 - Chodba + schodiště - RADIK 22 VKM8 - U 6/09	17	35	4.80	239	236	+3	101	---



okruh	Číslo okruhu	Teplota přívodu [°C]	Δt [K]	Vypočítaný výkon OT Q _{ot} [W]	Navržený výkon OT Q _n [W]	Odchylka výkonu [W]	Odchylka výkonu [%]	Výkon OT podle ztrát místnosti
2.04 - Ložnice - RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - B	18	35	4.81	416	412	+4	101	---
2.04 - Ložnice - RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - A	19	35	4.81	416	412	+4	101	---

Bilance pro (Uzel větve 1):

Celkový příkon	= 6804 W
Průtok	= 1210 kg/h
Dispoziční tlak	= 9679 Pa
Potřebný tlak	= 9679 Pa
Objem vody v soustavě	= 165.4 l
Teplota přívodu	= 35 °C
Teplota zpátečky	= 30 °C

**Bilance místností**

Místnost	ti [°C]	Qc [W]	Qplvyt [W]	Qvt [W]	Q [W]	Otopné těleso/okruh	Nast. ventilu Přívod	Nast. ventilu Zpátečka	Teplotní spád (tp/tv)
1.02 - Chodba + schodiště	20	344	260	0	260	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (8/4)	8.10	--	35/32
1.03 - Kuchyň + jídelna	20	775	844	0	494	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (8/7)	11.30	--	35/30
					350	Okruh 2: RZ 1 - 1. NP (8/8)	12.30	--	35/32
1.04 - Obývací pokoj	20	776	838	0	422	Okruh 2: RZ 1 - 1. NP (8/6)	9.10	--	35/30
					416	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (8/5)	8.60	--	35/29
1.05 - Pracovna	20	597	612	0	612	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (8/3)	16.00 Otv.	--	35/29
1.06 - Koupelna + WC	24	398	356	0	356	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (8/2)	9.80	--	35/31
1.07 - Technická místnost	15	203	0	218	218	RADIK 20 VKM8 - U 6/08	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.10	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
2.01 - Chodba + schodiště	20	224	0	239	239	RADIK 22 VKM8 - U 6/09	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.40	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
2.02 - Koupelna + WC č. 1	24	634	401	0	401	Okruh 1: RZ 1 - 2. NP (9/1)	10.70	--	35/30
2.04 - Ložnice	20	785	0	831	416	RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - A	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 4.70	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
					416	RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - B	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 4.70	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
2.05 - Pokoj č. 1	20	816	0	831	416	RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - A	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 4.70	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
					416	RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - B	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 4.70	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
2.06 - Pokoj č. 2	20	580	0	610	292	RADIK 22 VKM8 - U 6/11	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.00	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
					318	RADIK 22 VKM8 - U 6/12	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.40	IVAR CS s.r.o. M - 6 Otv.	35/30
2.07 - Koupelna + WC č. 2	24	476	369	0	369	Okruh 1: RZ 1 - 2. NP (9/2)	9.00	--	35/30

ti [°C] - vnitřní výpočtová teplota

Qc [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Qplvyt [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Qvt [W] - celkový výkon otopných těles (radiátor, konvektor, sálavý panel)

Q [W] - výkon otopného tělesa / okruhu plošného vytápění

Bilance rozdělovačů**Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (8) - UNIMIX - univerzální sestava - skříň P-MAX 3 - 3/4"xEK; 8cestný; DAB.EVOSTA2 40-70/130;**

Přívod rozdělovačů 35.0 [°C]
Teplota zpátečky 30.2 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače 612.95 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače 3439 [W]

Přívod								
Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8
Nastavení	6.40	9.80	16.00 Otv.	8.10	8.60	9.10	11.30	12.30
kv	0.184	0.346	1.000	0.254	0.274	0.297	0.444	0.545
V [l/min]	0.6	1.3	1.6	1.2	1.2	1.2	1.5	1.7



Přívod								
DPv	4396	4945	979	7812	6545	6267	3880	3307
DPš	4247	4353	0	7308	6053	5714	3115	2325
Zpátečka								
Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8
Nastavení	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.
kv	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
V [l/min]	0.6	1.3	1.6	1.2	1.2	1.2	1.5	1.7
DPv	24	95	157	81	79	88	122	157
DPš	0	0	0	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu

V [l/m] - průtok

DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)

DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

Bilance rozdělovače RZ 1 - 2. NP (9) - UNIMIX - univerzální sestava - skříň P-MAX 4 - 3/4"xEK; 9cestný; DAB.EVOSTA2 40-70/130;

Průtok rozdělovačů	35.0 [°C]
Teplota zpátečky	30.1 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	596.93 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	3364 [W]

Přívod									
Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nastavení	10.70	9.00	9.80	9.10	15.00	15.00	6.80	13.80	12.70
kv	0.402	0.290	0.346	0.297	0.900	0.900	0.208	0.746	0.605
V [l/min]	1.3	1.1	1.0	0.9	1.2	1.2	0.7	1.2	1.2
DPv	3932	5520	2763	3156	689	690	4285	1007	1530
DPš	3296	5056	2432	2878	131	131	4100	447	970
Zpátečka									
Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nastavení	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.
kv	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
V [l/min]	1.3	1.1	1.0	0.9	1.2	1.2	0.7	1.2	1.2
DPv	102	74	53	45	89	89	30	90	90
DPš	0	0	0	0	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu

V [l/m] - průtok

DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)

DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením



Bilance tlakových ztrát

Okruh č.: 1 přes PZ 1 : Okruh 1 (1.06 - Koupelna + WC)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	76.49	4945	592	4353	9.80	
2	UV0	76.49	95	95	0	-- Otv.	
Spolu			5039	687	4353		

Tlaková ztráta v potrubí 4333 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů 308 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech 687 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů 4353 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu 9681 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak 2 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak 0 [Pa]

Okruh č.: 2 přes UNIMIX - univerzální sestava - skříň P-MAX 3 - 3/4"xEK; 8cestný; DAB.EVOSTA2 40-70/130; mosaz (1. NP)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
Spolu			0	0	0		

Tlaková ztráta v potrubí 394 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů 280 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech 0 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů 0 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu 674 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak 6 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak 9010 [Pa]

Okruh č.: 3 přes RADIK 20 VKM8 - U 6/08 (1.07 - Technická místnost)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	38.36	4396	149	4247	6.40	
2	VV15	38.36	509	509	0	6 Otv.	Ventil přívod IVAR
3	TV15	38.36	2838	265	2573	2.10	Ventilová vložka pro Radik
4	UV0	38.36	24	24	0	-- Otv.	
5	VV15	38.36	509	509	0	6 Otv.	Ventil zpátečka IVAR
Spolu			8275	1454	6821		

Tlaková ztráta v potrubí 651 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů 703 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech 1454 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů 6821 [Pa]



Celková tlaková ztráta okruhu 9628 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak 6 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak 57 [Pa]

Okruh č.: 4 přes RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - A (2.05 - Pokoj č. 1)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	74.33	690	559	131	15.00	
2	VV15	74.33	1910	1910	0	6 Otv.	Ventil přívod IVAR
3	TV15	74.33	2848	994	1854	4.70	Ventilová vložka pro Radik
4	UV0	74.33	89	89	0	-- Otv.	
5	VV15	74.33	1910	1910	0	6 Otv.	Ventil zpátečka IVAR
Spolu			7447	5461	1985		

Tlaková ztráta v potrubí 2098 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů 161 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech 5461 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů 1985 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu 9706 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak 29 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak 3 [Pa]

Okruh č.: 5 přes PZ 1 : Okruh 1 (1.05 - Pracovna)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	98.40	979	979	0	16.00 Otv.	
2	UV0	98.40	157	157	0	-- Otv.	
Spolu			1136	1136	0		

Tlaková ztráta v potrubí 8143 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů 327 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech 1136 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů 0 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu 9606 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak 2 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak 75 [Pa]

Okruh č.: 6 přes PZ 1 : Okruh 1 (1.02 - Chodba + schodiště)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	70.57	7812	504	7308	8.10	
2	UV0	70.57	81	81	0	-- Otv.	
Spolu			7893	585	7308		

Tlaková ztráta v potrubí 1425 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů 304 [Pa]



Tlaková ztráta na otevřených ventilech 585 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů 7308 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu 9621 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak 2 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak 59 [Pa]

Okruh č.: 7 přes PZ 2 : Okruh 1 (1.04 - Obývací pokoj)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	69.71	6545	491	6053	8.60	
2	UV0	69.71	79	79	0	-- Otv.	
Spolu			6623	570	6053		

Tlaková ztráta v potrubí 2726 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů 303 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech 570 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů 6053 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu 9653 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak 2 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak 28 [Pa]

Okruh č.: 8 přes PZ 1 : Okruh 2 (1.04 - Obývací pokoj)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	73.93	6267	553	5714	9.10	
2	UV0	73.93	88	88	0	-- Otv.	
Spolu			6355	641	5714		

Tlaková ztráta v potrubí 2923 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů 306 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech 641 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů 5714 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu 9585 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak 2 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak 96 [Pa]

Okruh č.: 9 přes PZ 1 : Okruh 1 (1.03 - Kuchyň + jídelna)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	86.97	3880	765	3115	11.30	
2	UV0	86.97	122	122	0	-- Otv.	
Spolu			4003	887	3115		

Tlaková ztráta v potrubí 5283 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů 317 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech 887 [Pa]



Tlaková ztráta škrcením ventilů	3115 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	9602 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	2 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	79 [Pa]

Okruh č.: 10 přes PZ 2 : Okruh 2 (1.03 - Kuchyně + jídelna)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	98.53	3307	982	2325	12.30	
2	UV0	98.53	157	157	0	-- Otv.	
Spolu			3465	1140	2325		

Tlaková ztráta v potrubí	5762 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	327 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	1140 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	2325 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	9553 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	2 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	128 [Pa]

Okruh č.: 11 přes PZ 2 : Okruh 1 (2.02 - Koupelna + WC č. 1)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	79.26	3932	635	3296	10.70	
2	UV0	79.26	102	102	0	-- Otv.	
Spolu			4033	737	3296		

Tlaková ztráta v potrubí	5385 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	134 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	737 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	3296 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	9552 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	25 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	153 [Pa]

Okruh č.: 12 přes PZ 1 : Okruh 1 (2.07 - Koupelna + WC č. 2)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	67.75	5520	464	5056	9.00	
2	UV0	67.75	74	74	0	-- Otv.	
Spolu			5595	539	5056		

Tlaková ztráta v potrubí	3845 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	126 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	539 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	5056 [Pa]



Celková tlaková ztráta okruhu	9566 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	25 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	139 [Pa]

Okruh č.: 13 přes RADIK 22 VKM8 - U 6/12 (2.06 - Pokoj č. 2)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	57.19	2763	331	2432	9.80	
2	VV15	57.19	1130	1130	0	6 Otv.	Ventil přívod IVAR
3	TV15	57.19	2895	588	2307	3.40	Ventilová vložka pro Radik
4	UV0	57.19	53	53	0	-- Otv.	
5	VV15	57.19	1130	1130	0	6 Otv.	Ventil zpátečka IVAR
Spolu			7972	3232	4740		

Tlaková ztráta v potrubí	1561 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	146 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	3232 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	4740 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	9678 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	29 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	31 [Pa]

Okruh č.: 14 přes RADIK 22 VKM8 - U 6/11 (2.06 - Pokoj č. 2)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	52.46	3156	278	2878	9.10	
2	VV15	52.46	951	951	0	6 Otv.	Ventil přívod IVAR
3	TV15	52.46	2897	495	2402	3.00	Ventilová vložka pro Radik
4	UV0	52.46	45	45	0	-- Otv.	
5	VV15	52.46	951	951	0	6 Otv.	Ventil zpátečka IVAR
Spolu			8000	2720	5280		

Tlaková ztráta v potrubí	1431 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	139 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	2720 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	5280 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	9569 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	29 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	138 [Pa]

Okruh č.: 15 přes RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - B (2.05 - Pokoj č. 1)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	74.29	689	558	131	15.00	
2	VV15	74.29	1908	1908	0	6 Otv.	Ventil přívod IVAR
3	TV15	74.29	2845	993	1852	4.70	Ventilová vložka pro Radik



č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
4	UV0	74.29	89	89	0	-- Otv.	
5	VV15	74.29	1908	1908	0	6 Otv.	Ventil zpátečka IVAR
Spolu			7439	5456	1983		

Tlaková ztráta v potrubí 2105 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů 160 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech 5456 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů 1983 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu 9705 [Pa]
Započítaný samotižný vztlak 29 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak 4 [Pa]

Okruh č.: 16 přes UNIMIX - univerzální sestava - skříň P-MAX 4 - 3/4"xEK; 9cestný; DAB.EVOSTA2 40-70/130; mosaz (2. NP)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
Spolu			0	0	0		

Tlaková ztráta v potrubí 769 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů 104 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech 0 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů 0 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu 873 [Pa]
Započítaný samotižný vztlak 29 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak 8835 [Pa]

Okruh č.: 17 přes RADIK 22 VKM8 - U 6/09 (2.01 - Chodba + schodiště)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	42.81	4285	185	4100	6.80	
2	VV15	42.81	633	633	0	6 Otv.	Ventil přívod IVAR
3	TV15	42.81	2829	330	2499	2.40	Ventilová vložka pro Radik
4	UV0	42.81	30	30	0	-- Otv.	
5	VV15	42.81	633	633	0	6 Otv.	Ventil zpátečka IVAR
Spolu			8410	1811	6599		

Tlaková ztráta v potrubí 1029 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů 127 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech 1811 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů 6599 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu 9567 [Pa]
Započítaný samotižný vztlak 29 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak 141 [Pa]

Okruh č.: 18 přes RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - B (2.04 - Ložnice)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]



Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	74.43	1007	560	447	13.80	
2	VV15	74.43	1915	1915	0	6 Otv.	Ventil přívod IVAR
3	TV15	74.43	2855	996	1859	4.70	Ventilová vložka pro Radik
4	UV0	74.43	90	90	0	-- Otv.	
5	VV15	74.43	1915	1915	0	6 Otv.	Ventil zpátečka IVAR
Spolu			7781	5476	2306		

Tlaková ztráta v potrubí 1752 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 161 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 5476 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 2306 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 9694 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 29 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 14 [Pa]

Okruh č.: 19 přes RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - A (2.04 - Ložnice)

Dispoziční tlak: 9679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	74.41	1530	560	970	12.70	
2	VV15	74.41	1914	1914	0	6 Otv.	Ventil přívod IVAR
3	TV15	74.41	2854	996	1858	4.70	Ventilová vložka pro Radik
4	UV0	74.41	90	90	0	-- Otv.	
5	VV15	74.41	1914	1914	0	6 Otv.	Ventil zpátečka IVAR
Spolu			8301	5473	2828		

Tlaková ztráta v potrubí 1177 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 161 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 5473 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 2828 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 9639 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 29 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 70 [Pa]



Dimenzování otopných okruhů

Okrajové podmínky - Uzel větve 1

Dispoziční tlak	H = 9679 Pa
Max. rychlost	v = 1.00 m/s
Max. tlaková ztráta	R = 250.00 Pa/m
Teplota přívodu	tp = 35 °C
Teplota zpátečky	ts = 30 °C

Číslo okruhu 1 : 1.06 - Koupelna + WC : PZ 1 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
2	3439	612.9	0.34	28x1,0	60.2	0.32	20.52	2.8	144.99	166
3	398	76.5	73.93	12	48.0	0.19	3549.42	34.0	602.61	4152
4	398	76.5	8.11	12	48.0	0.19	389.14	6.3	112.46	502
5	3439	612.9	0.41	28x1,0	60.2	0.32	24.73	2.6	134.91	160
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5328$ Pa

Započítaný samotízný vztlak: $\Delta H = 2$ Pa

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 4353$ Pa

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 0$ Pa

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 0$ Pa

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9679 = 9679$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0$ Pa $\Delta P_{\dot{s}} = 0$ Pa

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0$ Pa $\Delta P_{\dot{s}} = 0$ Pa

Číslo okruhu 2 : 1. NP : UNIMIX - univerzální sestava - skříň P-MAX 3 - 3/4"xEK; 8cestný; DAB.EVOSTA2 40-70/130; mosaz

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
2	3439	612.9	0.34	28x1,0	60.2	0.32	20.52	2.8	144.99	166
5	3439	612.9	0.41	28x1,0	60.2	0.32	24.73	2.6	134.91	160
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 674$ Pa

Započítaný samotízný vztlak: $\Delta H = 6$ Pa

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0$ Pa

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 9010$ Pa

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 9010$ Pa

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9679 > 669$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0$ Pa $\Delta P_{\dot{s}} = 0$ Pa

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0$ Pa $\Delta P_{\dot{s}} = 0$ Pa

Číslo okruhu 3 : 1.07 - Technická místnost : RADIK 20 VKM8 - U 6/08



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
2	3439	612.9	0.34	28x1,0	60.2	0.32	20.52	2.8	144.99	166
7	218	38.4	8.00	16x2,0	16.1	0.09	128.56	255.0	1138.20	1267
8	218	38.4	7.94	16x2,0	16.1	0.09	127.70	165.5	738.68	866
5	3439	612.9	0.41	28x1,0	60.2	0.32	24.73	2.6	134.91	160
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 2807 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 6 \text{ Pa}$ Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 4247 \text{ Pa}$ Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2630 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 57 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$ Posouzení: $9679 > 5375$ - Vyhovuje**Nastavení ventilů na otopném tělese:**Přívod: 2.10 (kv=0.229) $\Delta P_v = 2838 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 2573 \text{ Pa}$ Zpátečka: 6 Otv. (kv=0.541) $\Delta P_v = 509 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ **Číslo okruhu 4 : 2.05 - Pokoj č. 1 : RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - A**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
9	3364	596.9	3.62	28x1,0	57.5	0.31	208.02	0.4	19.29	227
10	416	74.3	14.93	16x2,0	44.5	0.18	663.62	208.9	3502.23	4166
11	416	74.3	14.97	16x2,0	44.5	0.18	665.46	120.3	2015.82	2681
12	3364	596.9	3.69	28x1,0	57.5	0.31	212.08	1.7	84.42	296
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 7720 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 29 \text{ Pa}$ Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 131 \text{ Pa}$ Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1857 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 3 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$ Posouzení: $9679 > 9545$ - Vyhovuje**Nastavení ventilů na otopném tělese:**Přívod: 4.70 (kv=0.443) $\Delta P_v = 2848 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 1854 \text{ Pa}$ Zpátečka: 6 Otv. (kv=0.541) $\Delta P_v = 1910 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ **Číslo okruhu 5 : 1.05 - Pracovna : PZ 1 : Okruh 1**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
2	3439	612.9	0.34	28x1,0	60.2	0.32	20.52	2.8	144.99	166
13	693	98.4	72.55	12	94.0	0.24	6822.01	33.9	996.58	7819
14	693	98.4	9.86	12	94.0	0.24	926.71	6.3	185.99	1113
5	3439	612.9	0.41	28x1,0	60.2	0.32	24.73	2.6	134.91	160
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160



Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 9606 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 75 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 75 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9679 > 9604$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 6 : 1.02 - Chodba + schodiště : PZ 1 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
2	3439	612.9	0.34	28x1,0	60.2	0.32	20.52	2.8	144.99	166
15	276	70.6	22.26	12	39.0	0.17	869.03	34.0	513.06	1382
16	276	70.6	4.13	12	39.0	0.17	161.38	6.3	95.75	257
5	3439	612.9	0.41	28x1,0	60.2	0.32	24.73	2.6	134.91	160
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 2314 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 7308 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 59 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 59 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9679 > 9619$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 7 : 1.04 - Obývací pokoj : PZ 2 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
2	3439	612.9	0.34	28x1,0	60.2	0.32	20.52	2.8	144.99	166
17	465	69.7	52.46	12	37.0	0.17	1942.28	33.9	500.19	2442
18	465	69.7	10.53	12	37.0	0.17	389.78	6.3	93.35	483
5	3439	612.9	0.41	28x1,0	60.2	0.32	24.73	2.6	134.91	160
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 3600 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 6053 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 27 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 28 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9679 > 9651$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$



Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 8 : 1.04 - Obývací pokoj : PZ 1 : Okruh 2

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
2	3439	612.9	0.34	28x1,0	60.2	0.32	20.52	2.8	144.99	166
19	471	73.9	50.03	12	43.5	0.18	2174.50	33.9	562.73	2737
20	471	73.9	8.16	12	43.5	0.18	354.52	6.3	105.02	460
5	3439	612.9	0.41	28x1,0	60.2	0.32	24.73	2.6	134.91	160
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 3871 \text{ Pa}$
Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 2 \text{ Pa}$
Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 5714 \text{ Pa}$
Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 96 \text{ Pa}$
Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 96 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
Posouzení: $9679 > 9583$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$
Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 9 : 1.03 - Kuchyň + jídelna : PZ 1 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
2	3439	612.9	0.34	28x1,0	60.2	0.32	20.52	2.8	144.99	166
21	538	87.0	65.43	12	67.5	0.21	4419.70	33.9	778.68	5198
22	538	87.0	6.95	12	67.5	0.21	469.21	6.3	145.33	615
5	3439	612.9	0.41	28x1,0	60.2	0.32	24.73	2.6	134.91	160
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6487 \text{ Pa}$
Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 2 \text{ Pa}$
Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 3115 \text{ Pa}$
Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 78 \text{ Pa}$
Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 79 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
Posouzení: $9679 > 9600$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$
Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 10 : 1.03 - Kuchyň + jídelna : PZ 2 : Okruh 2



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
2	3439	612.9	0.34	28x1,0	60.2	0.32	20.52	2.8	144.99	166
23	381	98.5	46.69	12	96.8	0.24	4518.10	34.0	1000.03	5518
24	381	98.5	8.78	12	96.8	0.24	849.33	6.3	186.63	1036
5	3439	612.9	0.41	28x1,0	60.2	0.32	24.73	2.6	134.91	160
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 7228 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 2 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 2325 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 127 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 128 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9679 > 9551$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 11 : 2.02 - Koupelna + WC č. 1 : PZ 2 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
9	3364	596.9	3.62	28x1,0	57.5	0.31	208.02	0.4	19.29	227
25	460	79.3	83.10	12	52.6	0.20	4369.93	33.9	646.79	5017
26	460	79.3	4.67	12	52.6	0.20	245.36	6.3	120.71	366
12	3364	596.9	3.69	28x1,0	57.5	0.31	212.08	1.7	84.42	296
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6256 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 25 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 3296 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 152 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 153 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9679 > 9527$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 12 : 2.07 - Koupelna + WC č. 2 : PZ 1 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
9	3364	596.9	3.62	28x1,0	57.5	0.31	208.02	0.4	19.29	227
27	393	67.7	80.74	12	34.5	0.17	2784.83	33.9	472.60	3257
28	393	67.7	8.44	12	34.5	0.17	290.93	6.3	88.20	379
12	3364	596.9	3.69	28x1,0	57.5	0.31	212.08	1.7	84.42	296
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160



Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4510 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 25 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 5056 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 139 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 139 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9679 > 9540$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 13 : 2.06 - Pokoj č. 2 : RADIK 22 VKM8 - U 6/12

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
9	3364	596.9	3.62	28x1,0	57.5	0.31	208.02	0.4	19.29	227
29	318	57.2	16.59	16x2,0	23.9	0.14	397.18	209.8	2081.04	2478
30	318	57.2	16.47	16x2,0	23.9	0.14	394.22	120.3	1193.05	1587
12	3364	596.9	3.69	28x1,0	57.5	0.31	212.08	1.7	84.42	296
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4938 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 29 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 2432 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2337 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 31 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9679 > 7217$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.40 (kv=0.338) $\Delta P_v = 2895 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 2307 \text{ Pa}$

Zpátečka: 6 Otv. (kv=0.541) $\Delta P_v = 1130 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 14 : 2.06 - Pokoj č. 2 : RADIK 22 VKM8 - U 6/11

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
9	3364	596.9	3.62	28x1,0	57.5	0.31	208.02	0.4	19.29	227
31	292	52.5	15.06	16x2,0	22.0	0.13	330.77	209.8	1751.40	2082
32	292	52.5	15.05	16x2,0	22.0	0.13	330.47	120.3	1004.07	1335
12	3364	596.9	3.69	28x1,0	57.5	0.31	212.08	1.7	84.42	296
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4290 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 29 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 2878 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2540 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 138 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9679 > 6663$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.00 (kv=0.310) $\Delta P_v = 2897 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 2402 \text{ Pa}$



Zpátečka: 6 Otv. (kv=0.541) $\Delta P_v = 951 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 15 : 2.05 - Pokoj č. 1 : RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - B

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
9	3364	596.9	3.62	28x1,0	57.5	0.31	208.02	0.4	19.29	227
33	416	74.3	15.08	16x2,0	44.4	0.18	669.50	208.9	3498.57	4168
34	416	74.3	15.01	16x2,0	44.4	0.18	666.45	120.3	2013.72	2680
12	3364	596.9	3.69	28x1,0	57.5	0.31	212.08	1.7	84.42	296
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 7721 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 29 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 131 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1856 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 4 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9679 > 9544$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 4.70 (kv=0.443) $\Delta P_v = 2845 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 1852 \text{ Pa}$

Zpátečka: 6 Otv. (kv=0.541) $\Delta P_v = 1908 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 16 : 2. NP : UNIMIX - univerzální sestava - skříň P-MAX 4 - 3/4"xEK; 9cestný; DAB.EVOSTA2 40-70/130; mosaz

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
9	3364	596.9	3.62	28x1,0	57.5	0.31	208.02	0.4	19.29	227
12	3364	596.9	3.69	28x1,0	57.5	0.31	212.08	1.7	84.42	296
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 873 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 29 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 8835 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 8835 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9679 > 844$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 17 : 2.01 - Chodba + schodiště : RADIK 22 VKM8 - U 6/09

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
9	3364	596.9	3.62	28x1,0	57.5	0.31	208.02	0.4	19.29	227
35	239	42.8	7.24	16x2,0	17.9	0.11	129.69	209.8	1166.30	1296
36	239	42.8	7.28	16x2,0	17.9	0.11	130.43	120.3	668.64	799



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
12	3364	596.9	3.69	28x1,0	57.5	0.31	212.08	1.7	84.42	296
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 2968 \text{ Pa}$

Započítaný samotižný vztlak: $\Delta H = 29 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 4100 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2640 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 141 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9679 > 5438$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 2.40 (kv=0.256) $\Delta P_v = 2829 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 2499 \text{ Pa}$

Zpátečka: 6 Otv. (kv=0.541) $\Delta P_v = 633 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 18 : 2.04 - Ložnice : RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - B

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
9	3364	596.9	3.62	28x1,0	57.5	0.31	208.02	0.4	19.29	227
37	416	74.4	11.02	16x2,0	44.6	0.18	491.84	208.9	3511.39	4003
38	416	74.4	11.01	16x2,0	44.6	0.18	491.23	120.3	2021.09	2512
12	3364	596.9	3.69	28x1,0	57.5	0.31	212.08	1.7	84.42	296
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 7389 \text{ Pa}$

Započítaný samotižný vztlak: $\Delta H = 29 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 447 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1873 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 14 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9679 > 9219$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 4.70 (kv=0.443) $\Delta P_v = 2855 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 1859 \text{ Pa}$

Zpátečka: 6 Otv. (kv=0.541) $\Delta P_v = 1915 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 19 : 2.04 - Ložnice : RADIK 33 VKM8 - U 6/11 - A

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	6804	1209.9	2.56	35x1,5	73.6	0.42	188.86	0.0	0.00	189
9	3364	596.9	3.62	28x1,0	57.5	0.31	208.02	0.4	19.29	227
39	416	74.4	4.53	16x2,0	44.6	0.18	201.84	208.9	3509.56	3711
40	416	74.4	4.62	16x2,0	44.6	0.18	206.13	120.3	2020.04	2226
12	3364	596.9	3.69	28x1,0	57.5	0.31	212.08	1.7	84.42	296
6	6804	1209.9	2.18	35x1,5	73.6	0.42	160.32	0.0	0.00	160

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6811 \text{ Pa}$

Započítaný samotižný vztlak: $\Delta H = 29 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 970 \text{ Pa}$



Tlaková difference k regulování na OT:

 $\Delta P_r = 1927 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak:

 $\Delta P_{dif} = 70 \text{ Pa}$

Podmínka:

 $H > H_{potr}$

Posouzení:

9679 > 8640 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:**Přívod:** 4.70 (kv=0.443) $\Delta P_v = 2854 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 1858 \text{ Pa}$ **Zpátečka:** 6 Otv. (kv=0.541) $\Delta P_v = 1914 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 11

Plynový kondenzační kotel

Vypracoval:

Vladimír Fiala

Vedoucí bakalářské práce:

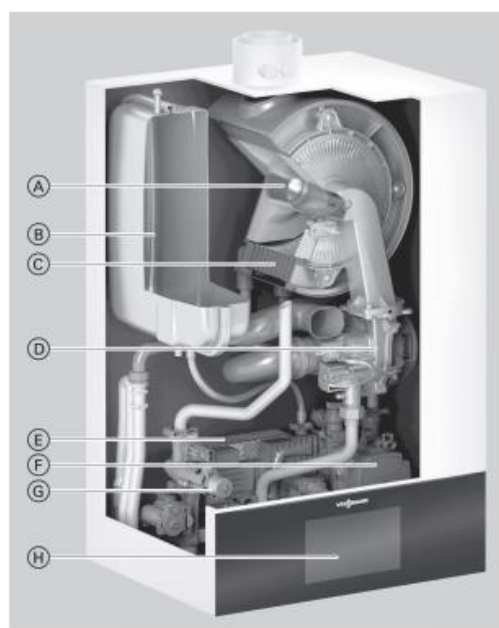
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

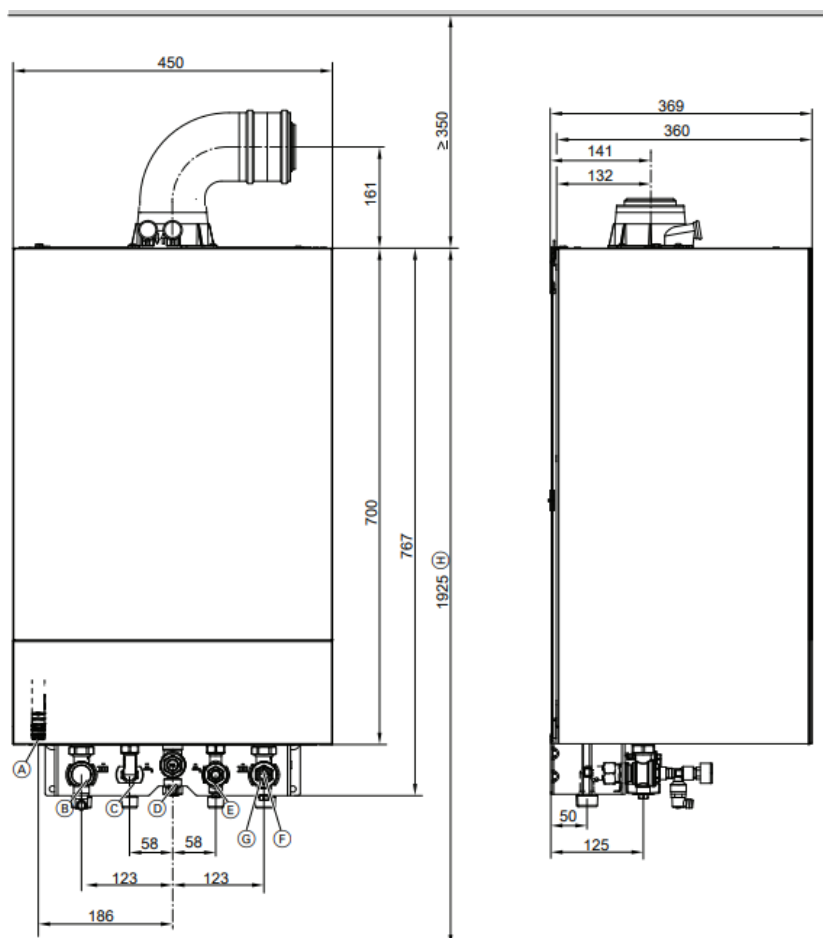
Vitodens 200-W

1.1 Popis výrobku

Regulace se 7" displejem



- (A) Modulovaný plynový hořák Matrix-Plus s inteligentní regulací spalování Lambda Pro Plus pro extrémně nízké emise škodlivin a tichý provoz
- (B) Vestavěná membránová tlaková expanzní nádoba
- (C) Topné plochy Inox-Radial z nerezové ušlechtilé oceli – pro vysokou provozní spolehlivost při dlouhé životnosti a maximální tepelný výkon na minimálním prostoru
- (D) Ventilátor spalovacího vzduchu s regulovatelnými otáčkami pro tichý a úsporný provoz
- (E) Deskový výměník tepla na ohřev pitné vody (kombinovaný plynový kondenzační kotel)
- (F) Integrované vysoce efektivní oběhové čerpadlo s regulovatelnými otáčkami
- (G) Hydraulická soustava
- (H) Digitální regulace kotlového okruhu s barevným dotykovým displejem



1.2 Technické údaje

Plynový kondenzační kotel

Plynový topný kotel, provedení B a C, kategorie II _{2N3P}						
Typ			B2HE			
Rozsah jmenovitého tepelného výkonu (údaje podle ČSN EN 15502)						
T _v /T _R = 50/30 °C						
Zemní plyn	kW	1,9 - 11,0	1,9 - 19,0	1,9 - 25,0	1,9 - 32,0	
Zkapalněný plyn	kW	2,5 - 11,0	2,5 - 19,0	2,5 - 25,0	2,5 - 32,0	
T _v /T _R = 80/60 °C						
Zemní plyn	kW	1,7 - 10,1	1,7 - 17,4	1,7 - 22,9	1,7 - 29,3	
Zkapalněný plyn	kW	2,2 - 10,1	2,2 - 17,4	2,2 - 22,9	2,2 - 29,3	
Jmenovitý tepelný výkon při ohřevu pitné vody						
Zemní plyn	kW	1,7 - 17,4	1,7 - 17,4	1,7 - 22,9	1,7 - 29,3	
Zkapalněný plyn	kW	2,2 - 17,4	2,2 - 17,4	2,2 - 22,9	2,2 - 29,3	
Jmenovitý tepelný příkon						
Zemní plyn	kW	1,8 - 17,8	1,8 - 17,8	1,8 - 23,4	1,8 - 29,9	
Zkapalněný plyn	kW	2,3 - 17,8	2,3 - 17,8	2,3 - 23,4	2,3 - 29,9	
Identifikační číslo výrobku		CE-0085CT0017				
Stupeň krytí podle ČSN EN 60529		IP X4				
Připojovací tlak plynu						
Zemní plyn	mbar	20	20	20	20	
	kPa	2	2	2	2	
Zkapalněný plyn	mbar	50	50	50	50	
	kPa	5	5	5	5	
Max. přípustný připojovací tlak plynu**						
Zemní plyn	mbar	25,0	25,0	25,0	25,0	
	kPa	2,5	2,5	2,5	2,5	
Zkapalněný plyn	mbar	57,5	57,5	57,5	57,5	
	kPa	5,75	5,75	5,75	5,75	
Hladina akustického výkonu (údaje podle ČSN EN ISO 15036-1)						
Při dílčím výkonu	dB(A)	27	27	27	27	
Při jmenovitém tepelném výkonu (ohřev pitné vody)	dB(A)	41	41	42	47	
Elektrický příkon (ve stavu při dodání)	W	37	47	68	92	
Hmotnost						
– Bez topné vody a obalu	kg	33,0	33,0	33,0	33,0	
– S topnou vodou	kg	38,6	38,6	38,6	38,6	
Objem vody (bez membránové tlakové expanzní nádoby)		3,0	3,0	3,0	3,0	
Max. teplota přívodní větve		82	82	82	82	
Max. objemový tok (mezí hodnota pro použití hydraulického oddělení)			Viz graf zbytkové dopravní výšky			
Jmenovité oběhové množství vody při T _v /T _R = 80/60 °C		473	818	1076	1374	
Membránová tlaková expanzní nádoba						
Objem	l	10	10	10	10	
Vstupní tlak	bar	0,75	0,75	0,75	0,75	
	kPa	75	75	75	75	
Přípustný provozní tlak		3	3	3	3	
	MPa	0,3	0,3	0,3	0,3	
Rozměry						
Délka	mm	360	360	360	360	
Šířka	mm	450	450	450	450	
Výška	mm	700	700	700	700	
Plynová přípojka		¾	¾	¾	¾	
Připojovací hodnoty vztahované k max. zatížení a tlaku/teplotě 1013 mbar / 15 °C s plynem						
Zemní plyn E	m ³ /h	1,88	1,88	2,48	3,16	
Zemní plyn LL	m ³ /h	2,19	2,19	2,88	3,68	
Zkapalněný plyn	kg/h	1,38	1,38	1,82	2,32	

^{*1} Je-li připojovací tlak plynu vyšší než max. přípustný připojovací tlak plynu, musí se před topné zařízení zapojit samostatný regulátor tlaku plynu.

Vitodens 200-W (pokračování)

Plynový topný kotel, provedení B a C, kategorie II _{2N3P}					
Typ		B2HE			
Rozsah jmenovitého tepelného výkonu (údaje podle ČSN EN 15502)					
$T_v/T_R = 50/30\text{ °C}$					
Zemní plyn	kW	1,9 - 11,0	1,9 - 19,0	1,9 - 25,0	1,9 - 32,0
Zkapalněný plyn	kW	2,5 - 11,0	2,5 - 19,0	2,5 - 25,0	2,5 - 32,0
$T_v/T_R = 80/60\text{ °C}$					
Zemní plyn	kW	1,7 - 10,1	1,7 - 17,4	1,7 - 22,9	1,7 - 29,3
Zkapalněný plyn	kW	2,2 - 10,1	2,2 - 17,4	2,2 - 22,9	2,2 - 29,3
Charakteristiky spalín					
Teplota (při teplotě vratné vody 30 °C)					
– při jmenovitém tepelném výkonu	°C	39	41	46	59
– při dílčím výkonu	°C	38	38	38	38
Teplota (při teplotě vratné větve 60 °C, při ohřevu pitné vody)	°C	64	65	67	72
Hmotnostní tok (při ohřevu pitné vody)					
Zemní plyn					
– při jmenovitém tepelném výkonu	kg/h	31,7	31,7	41,6	54,9
– při dílčím výkonu	kg/h	3,2	3,2	3,2	3,2
Zkapalněný plyn					
– při jmenovitém tepelném výkonu	kg/h	30,1	30,1	41,0	53,9
– při dílčím výkonu	kg/h	3,9	3,9	3,9	3,9
Disponibilní tah ^{*2}					
	Pa	250	250	250	250
	mbar	2,5	2,5	2,5	2,5
Max. množství kondenzátu podle DWA-A 251	l/h	2,5	2,5	3,3	4,2
Přípojka kondenzátu (hadicové hrdlo)	Ø mm	20 - 24	20 - 24	20 - 24	20 - 24
Spalinová přípojka	Ø mm	60	60	60	60
Přípojka přiváděného vzduchu	Ø mm	100	100	100	100
Normovaný stupeň využití při $T_v/T_R = 40/30\text{ °C}$		až 98 (H _s)			
Třída energetické účinnosti		A	A	A	A

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 12

Technický list rozdělovače

Vypracoval:

Vladimír Fiala

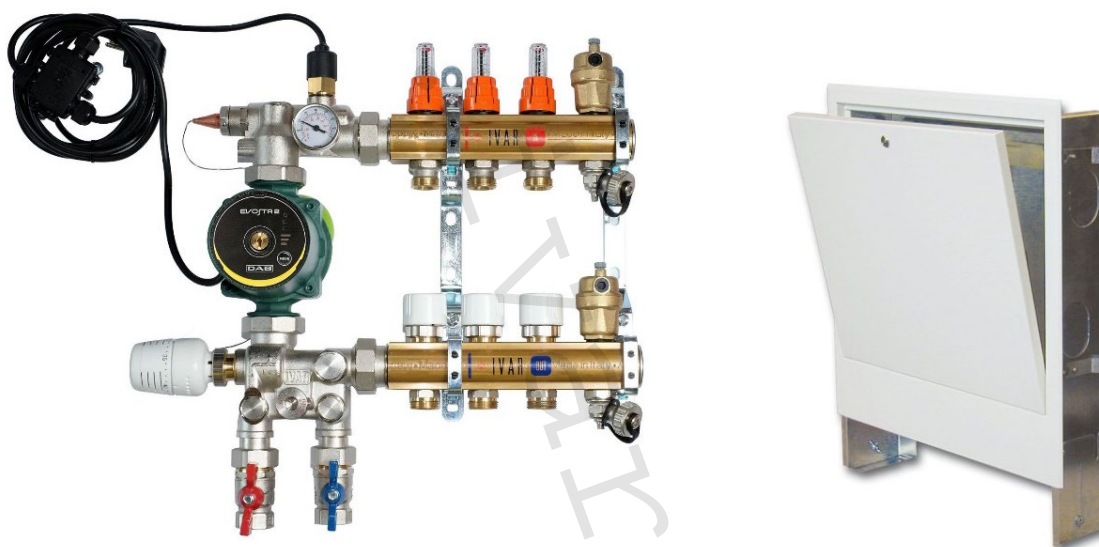
Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

- 1) Výrobek: UNIMIX – UNIVERZÁLNÍ SESTAVA PRO KOMBINACI
PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ S RADIÁTOROVÝM
A S INTEGROVANÝM TŘÍCESTNÝM SMĚŠOVACÍM
VENTILEM**
- včetně skříně

- 2) Typ: IVAR.UNIMIX**



3) Charakteristika použití:

- Univerzální mísicí sestava IVAR.UNIMIX s integrovaným 3cestným směšovacím ventilem umožňuje kombinovat systém nízkoteplotního teplovodního podlahového vytápění a klasického vytápění otopnými tělesy bez dalších regulačních a směšovacích komponentů.
- Integrovaný třícestný směšovací ventil a sofistikovaný způsob hydraulického řešení předurčuje IVAR.UNIMIX pro montáž do systémů bez ohledu na typ zdroje, včetně nízkoteplotních, jako jsou kondenzační kotle a tepelná čerpadla.
- Principiálně novým způsobem řeší přípravu otopné vody pro systémy teplovodního podlahového vytápění.
- Eliminuje všeobecně známé problémy mísicích sestav, pracujících na principu přimíchávání, jak z hlediska hydraulické vyváženosti, regulace teplotního režimu, ale i rychlosti natápění betonové desky a daného prostoru.
- Ve spojení s elektrickým pohonem IVAR.UNIMIX SSA 31 nebo elektrotermickou hlaví IVAR.TE 3061 může být řízena příprava otopné vody modulárně ekvitermní regulací, a tím splňuje i ty nejvyšší požadavky na komfort regulace a s ní i spojené úspory energie.
- Svým kompaktním provedením se snadno instaluje a seřizuje.
- Cenově zvýhodněný set včetně instalační skříně.

4) Tabulka s objednáacími kódy a základními údaji:

KÓD	TYP	ROZMĚR	SPECIFIKACE	OBĚHOVÉ ČERPADLO	SKŘÍŇ
557670U	IVAR.UNIMIX	3/4" x EK	2cestný	DAB.EVOSTA 2 40-70/130	P/N-MAX 2
557671U	IVAR.UNIMIX	3/4" x EK	3cestný	DAB.EVOSTA 2 40-70/130	P/N-MAX 3
557672U	IVAR.UNIMIX	3/4" x EK	4cestný	DAB.EVOSTA 2 40-70/130	P/N-MAX 3
557673U	IVAR.UNIMIX	3/4" x EK	5cestný	DAB.EVOSTA 2 40-70/130	P/N-MAX 3
557674U	IVAR.UNIMIX	3/4" x EK	6cestný	DAB.EVOSTA 2 40-70/130	P/N-MAX 3
557675U	IVAR.UNIMIX	3/4" x EK	7cestný	DAB.EVOSTA 2 40-70/130	P/N-MAX 3
557676U	IVAR.UNIMIX	3/4" x EK	8cestný	DAB.EVOSTA 2 40-70/130	P/N-MAX 3
557677U	IVAR.UNIMIX	3/4" x EK	9cestný	DAB.EVOSTA 2 40-70/130	P/N-MAX 4
557678U	IVAR.UNIMIX	3/4" x EK	10cestný	DAB.EVOSTA 2 40-70/130	P/N-MAX 4
557679U	IVAR.UNIMIX	3/4" x EK	11cestný	DAB.EVOSTA 2 40-70/130	P/N-MAX 4
557680U	IVAR.UNIMIX	3/4" x EK	12cestný	DAB.EVOSTA 2 40-70/130	P/N-MAX 4

5) Základní technické a provozní parametry:

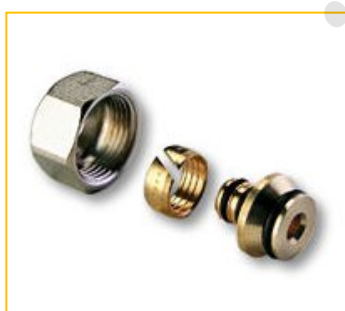
Maximální provozní tlak	PN 10
Maximální provozní teplota	T = +90 °C
Nominální rozměr rozdělovače / sběrače	DN 25
Připojovací rozměr sestavy	závit vnitřní 3/4" F
Počet výstupů rozdělovače / sběrače	2 ÷ 12
Připojovací rozměr výstupů	3/4" EK
Osová vzdálenost rozdělovače / sběrače	200 mm
Osová vzdálenost výstupů rozdělovače / sběrače	50 mm
Rozsah nastavení regulačního průtokoměru	0 ÷ 5 l/min; tolerance ±10 %
Připojovací rozměr uzavíracího ventilu ve sběrači	M 30 x 1,5
Rozsah nastavení BY-PASSu primárního okruhu	Kv 0 ÷ 20
Rozsah nastavení BY-PASSu sekundárního okruhu	Kv 0,26 ÷ 8,52
Připojovací rozměr třicestného směšovacího ventilu	M 30 x 1,5
Rozsah nastavení termostatické hlavice IVAR.T 5011U	+30 °C až + 50 °C
Průměr teplotního čidla termostatické hlavice	Ø 14,5 mm
Elektronické čerpadlo	DAB.EVOSTA2 40-70/130
Vypínací teplota pojistného termostatu	+60 °C
Elektrický pohon IVAR.UNIMIX SSA 31 (volitelný)	230 V, 3polohový řídicí signál; připojovací rozměr M 30 x 1.5
Elektrotermická hlavice IVAR.TE 3061 (volitelná)	24 V, proporcionální ovládání 0 ÷ 10 V; připojovací rozměr M 30 x 1.5
Instalační skříň	volitelná IVAR.P-MAX (pod omítku) volitelná IVAR.N-MAX (nástěnná)
Instalační hloubka IVAR.P-MAX	160 ÷ 210 mm
Instalační hloubka IVAR.N-MAX	160 mm
Materiál	mosaz CW617N, těsnění EPDM, průtokoměr plast PPA/ABC

6) Mísicí sestava zahrnuje:

- univerzální řídicí a čerpadlový modul s elektronickým oběhovým čerpadlem, pojistný havarijní termostat s elektroinstalací, teploměr na výstupu, integrovaný třícestný směšovací ventil s alternativními možnostmi ovládání, nastavitelný BY-PASS primárního a sekundárního okruhu
- rozdělovač s integrovanými regulačními průtokoměry s funkcí regulace průtoku, uzavírání a možnosti aretace nastaveného průtoku
- sběrač s integrovanými uzavíracími ventily s ručními hlavicemi, možnost instalovat elektrotermické hlavice
- termostatickou hlavici s odděleným teplotním ponorným čidlem pro regulaci otopné vody na konstantní teplotu
- automatické odvzdušňovací ventily a napouštěcí / vypouštěcí ventily v rozdělovači / sběrači
- upevňovací konzoly
- volitelnou instalační skříň pod omítku nebo nástěnnou, nutno specifikovat při objednávce, možnost objednat i bez skříně
- KIT kulových uzávěrů pro připojení na otopný systém

7) Volitelné příslušenství:

- svěrné šroubení pro připojení potrubí na rozdělovač / sběrač, počet v závislosti na počtu výstupů, typ v závislosti na druhu materiálu a rozměru potrubí, IVAR.TA 4420 pro potrubí ALPEX, IVAR.TP 4410 pro potrubí PEX nebo IVAR.TR 4430 pro potrubí měď
- elektrický pohon IVAR.UNIMIX SSA 31 pro modulární ovládání třicestného směšovacího ventilu
- elektrotermická hlavice IVAR.TE 3061 (proporcionální ovládáním $0 \div 10$ V) pro modulární ovládání třicestného směšovacího ventilu
- elektrotermická hlavice IVAR.TE 30xx nebo IVAR.TE 40xx pro řízení průtoku otopné vody v jednotlivých výstupech rozdělovače
- doplňkový modul IVAR.UNIMIX RS rozdělovač / sběrač primárního okruhu pro připojení otopných těles o vysoké teplotě
- ovládací termostat pro oběhové čerpadlo IVAR.AC 614 E, napájení 230 V



IVAR.TA 4420



IVAR.TE 3040



IVAR.TE 3061



IVAR.AC 614 E

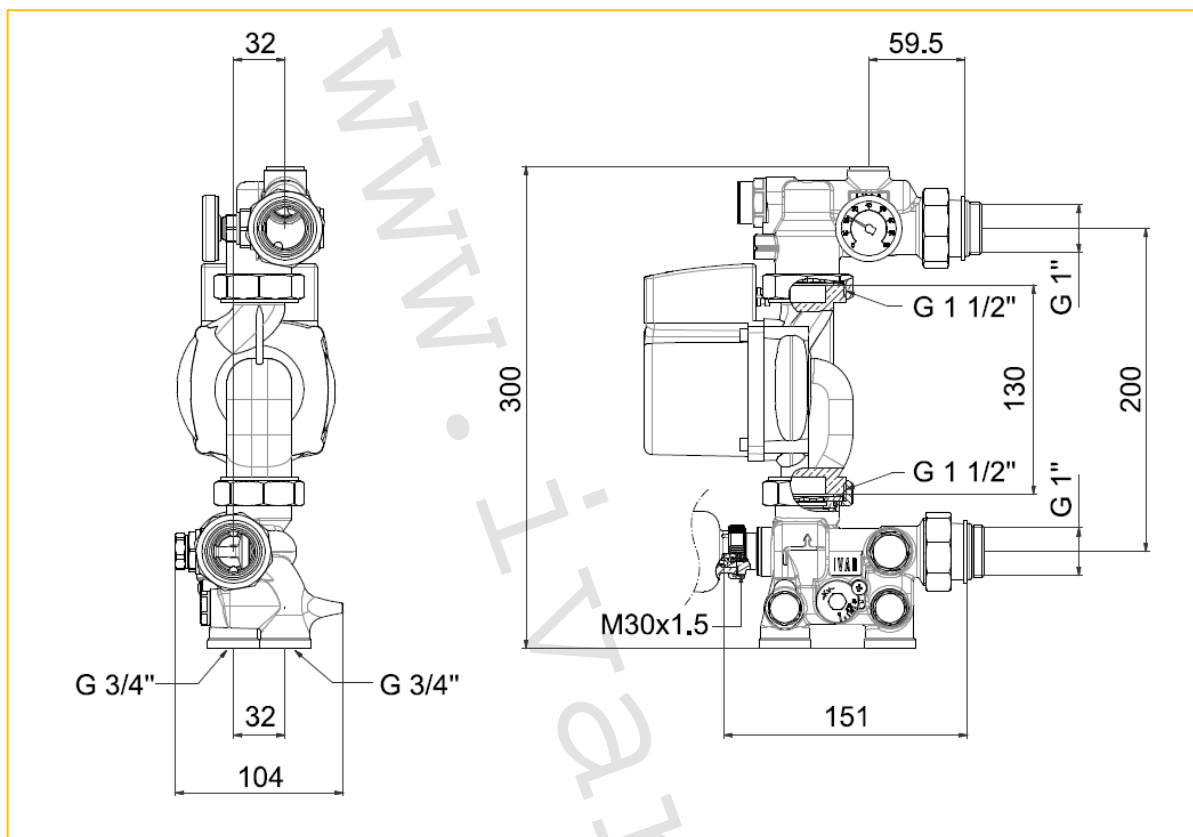


IVAR.UNIMIX RS

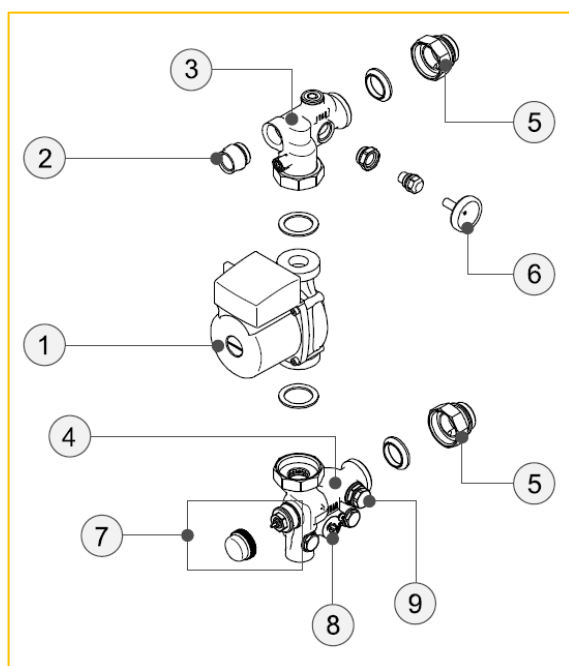


IVAR.UNIMIX SSA 31

8) Technický náčrt, rozměry a popis mísicího modulu:



Obr. 1



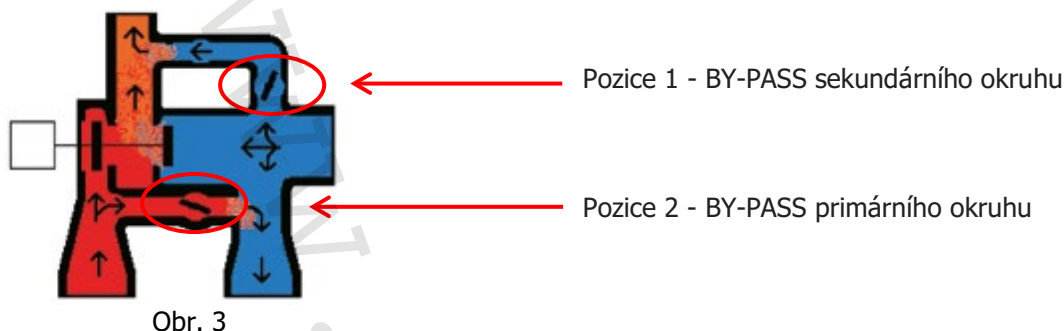
Obr. 2

Popis mísicího modulu Obr. 2

1. Oběhové čerpadlo
2. Připojení jímky teplotního ponorného čidla termostatické hlavice nebo zátky
3. Horní část těla modulu
4. Spodní část těla modulu
5. Připojovací šroubení rozdělovačů 1"
6. Teploměr 80 °C
7. Termostatická vložka pro instalaci termostatické hlavice nebo elektrického pohonu
8. BY-PASS primárního okruhu vysoké teploty
9. BY-PASS sekundárního okruhu s mikrometrickou regulací a pamětí nastavené polohy

9) Vyvážení a regulace třicestného směšovacího ventilu:

Integrovaný třicestný směšovací ventil s alternativními možnostmi ovládání má dva regulační prvky, nastavitelný BY-PASS primárního okruhu a nastavitelný BY-PASS sekundárního okruhu.



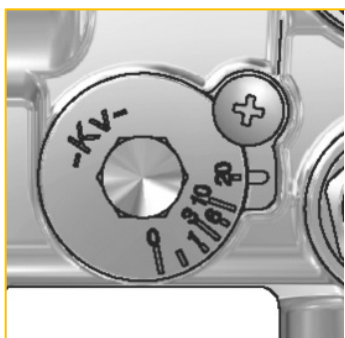
Obr. 3

BY-PASS primárního okruhu (Obr. 3 pozice 2):

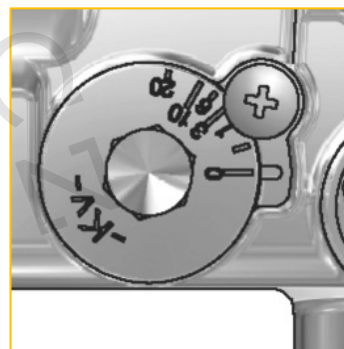
Je-li vysoká teplota primárního okruhu, BY-PASS umožňuje její recirkulaci zpět ke kotli. Jako takový, zvyšuje teplotu vratné vody. BY-PASS je nastavitelný od polohy 0 do polohy 20 ($K_v = 20$). Pozice 20 (Obr. 4a) indikuje maximálně otevřený BY-PASS, zatímco pozice 0 (Obr. 4b) indikuje zcela uzavřený BY-PASS. BY-PASS je doporučeno používat v přítomnosti kotlů, které vyžadují recirkulaci pro optimální provoz, v případě instalace několika misicích sestav IVAR.UNIMIX, které jsou instalovány v jedné budově a zásobovány jedním kotlem a v případě vysokoteplotních zdrojů vytápění. Nastavení primárního obtoku na požadovanou hodnotu vyznačenou na voliči, může být provedeno použitím 10 mm šestihranného klíče.

Hydraulické charakteristiky týkající se nastavení BY-PASSu primárního okruhu, lze nalézt v grafu (Obr. 5). Tyto hydraulické charakteristiky umožňují projektantovi navrhnout, a realizační firmě poskytnout data pro správné nastavení BY-PASSu primárního okruhu.

- recirkulace vody ke zdroji
- zajišťuje hydraulickou rovnováhu
- nastavení dané projekčním výpočtem
- uzavřen nebo téměř uzavřen v případě nízkoteplotního zdroje vytápění
- pootevřen nebo zcela otevřen v případě vysokoteplotního zdroje vytápění

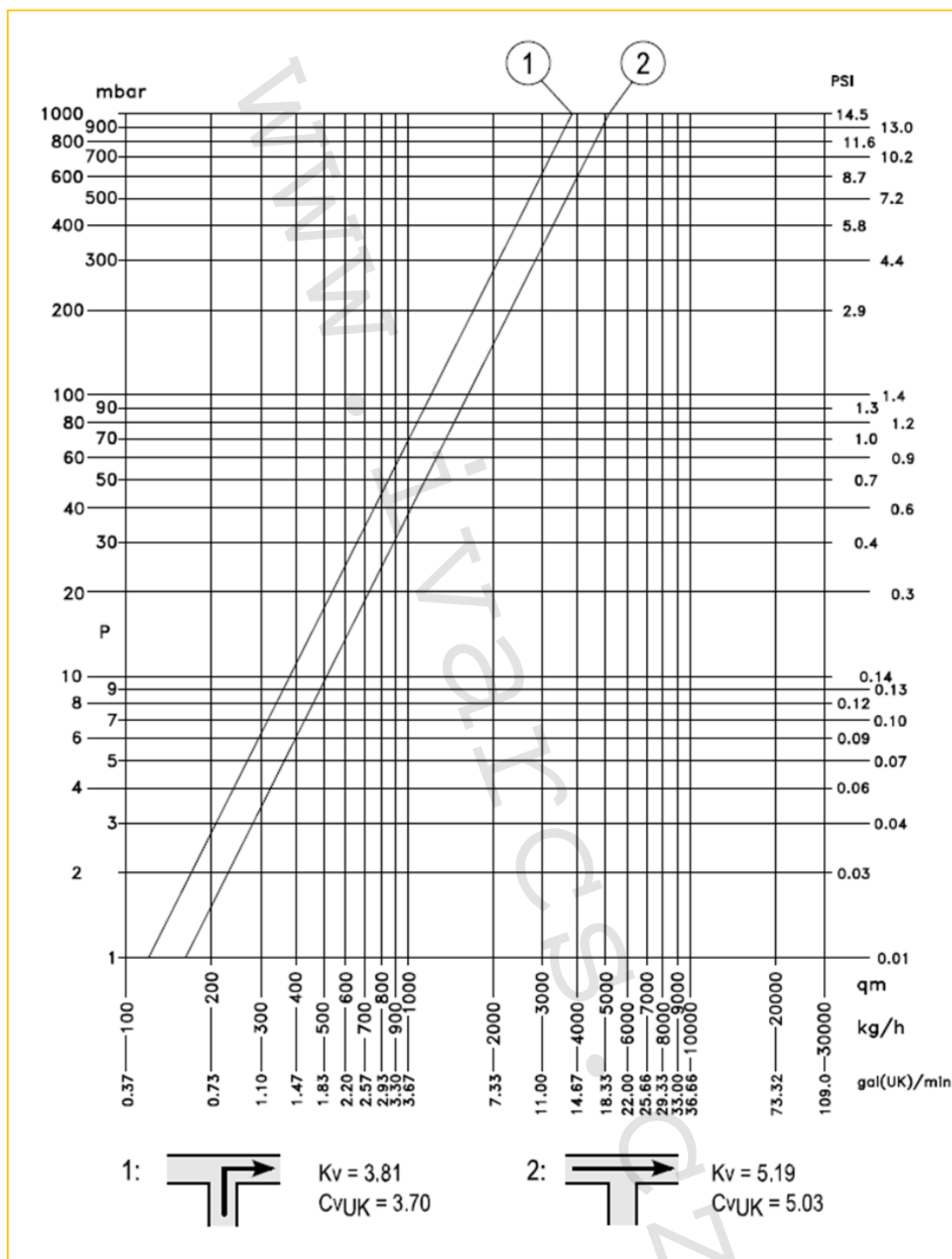


Obr. 4a
Zcela otevřený BY-PASS
primárního okruhu ($K_v = 20$)



Obr. 4b
Zcela uzavřený BY-PASS
primárního okruhu ($K_v = 0$)

Hydraulické charakteristiky pro regulaci BY-PASSu primárního okruhu:



Obr. 5

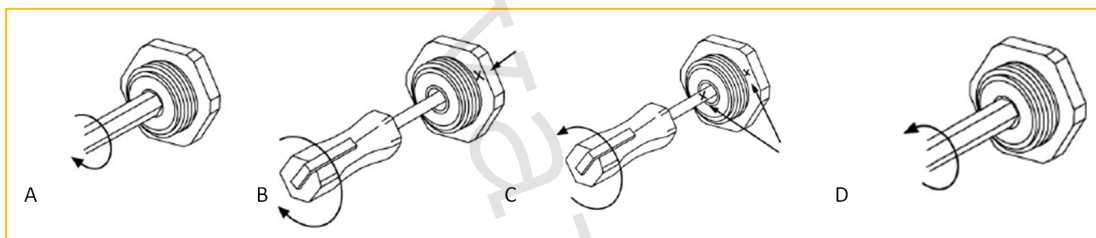
BY-PASS sekundárního okruhu (Obr. 3, pozice 1):

BY-PASS sekundárního okruhu může být použit k předběžné regulaci množství recirkulační vody z otopného systému proudící do směšovací oblasti. Finální mísení otopné vody na požadovanou teplotu je následně řízeno směšovacím ventilem, ovládaným termostatickou hlavicí nebo elektrickým pohonem. Regulační BY-PASS sekundární okruhu je vybaven dvojitou mikrometrickou regulací s pamětí polohy nastavení pro případ dočasného uzavření (Obr. 6).

Správným nastavením:

- optimalizuje mísící poměry
- zvyšuje průtok okruhem
- nastavení je dané projekčním výpočtem
- uzavřen nebo téměř uzavřen v případě nízkoteplotního zdroje vytápění
- pootevřen nebo zcela otevřen v případě vysokoteplotního zdroje vytápění

Hydraulické charakteristiky týkající se nastavení BY-PASSu sekundárního okruhu, lze nalézt v grafu (Obr. 7). Tyto hydraulické charakteristiky umožňují projektantovi navrhnout, a realizační firmě poskytnout data pro správné nastavení BY-PASSu sekundárního okruhu.

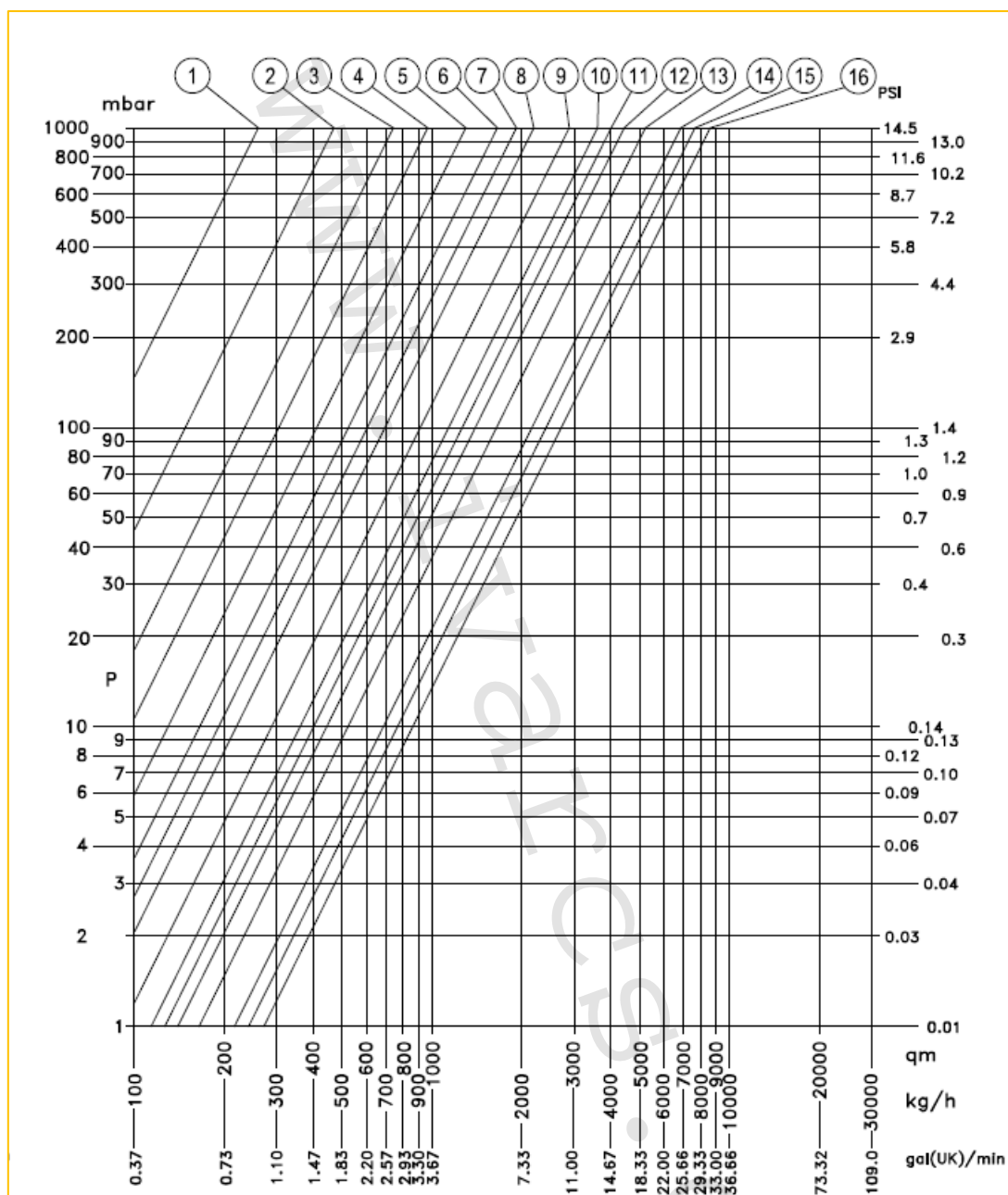


Obr. 6

Pro správnou regulaci a vyvážení sekundárního okruhu je nutné provést následující operace (Obr. 6):

- 1) šestihranným stranovým klíčem vel. 21 mm odšroubujte a sejměte krycí zátku z regulačního šroubení;
- 2) pomocí imbus klíče vel. 5 mm zašroubujte regulační šroubení do uzavřené polohy (A);
- 3) poté označte křížkem „x“ výchozí bod pro regulaci (B);
- 4) na střed plochého šroubováku (do šíře plochy 3 mm) vyznačte rýhu k přehlednějšímu a přesnějšímu odečítání otáček mikrošroubku. Poté proveďte jeho povel z dotažené polohy o požadovaný počet otáček (C) dle tabulky odvozené z diagramu tlakových ztrát ($\Delta p-Q$) sekundárního obtoku, POZOR! počet otáček odpovídá počtu otáček mikrošroubku;
- 5) nyní vložte do regulačního šroubení imbus klíč vel. 5 mm a otevřete jej až do horní mezní polohy (D), jejíž hodnota je omezena počtem otáček mikrošroubku, které jste předtím nastavili;
- 6) tímto postupem jste nastavili obtokové regulační šroubení na požadovanou hodnotu K_v .

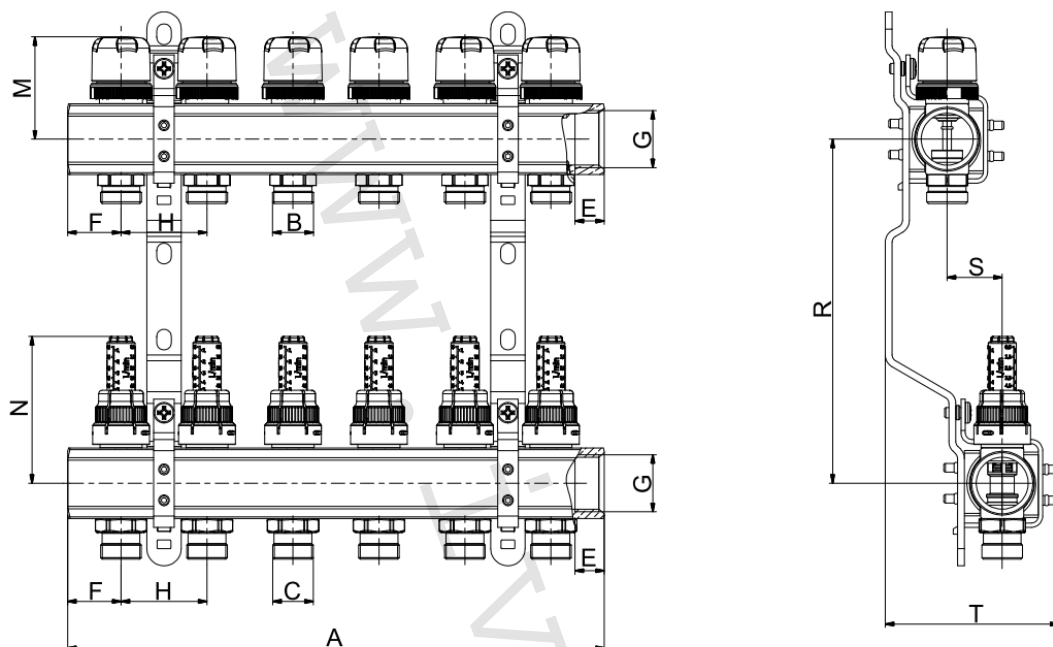
Hydraulické charakteristiky pro regulaci BY-PASSu sekundárního okruhu:



Obr. 7

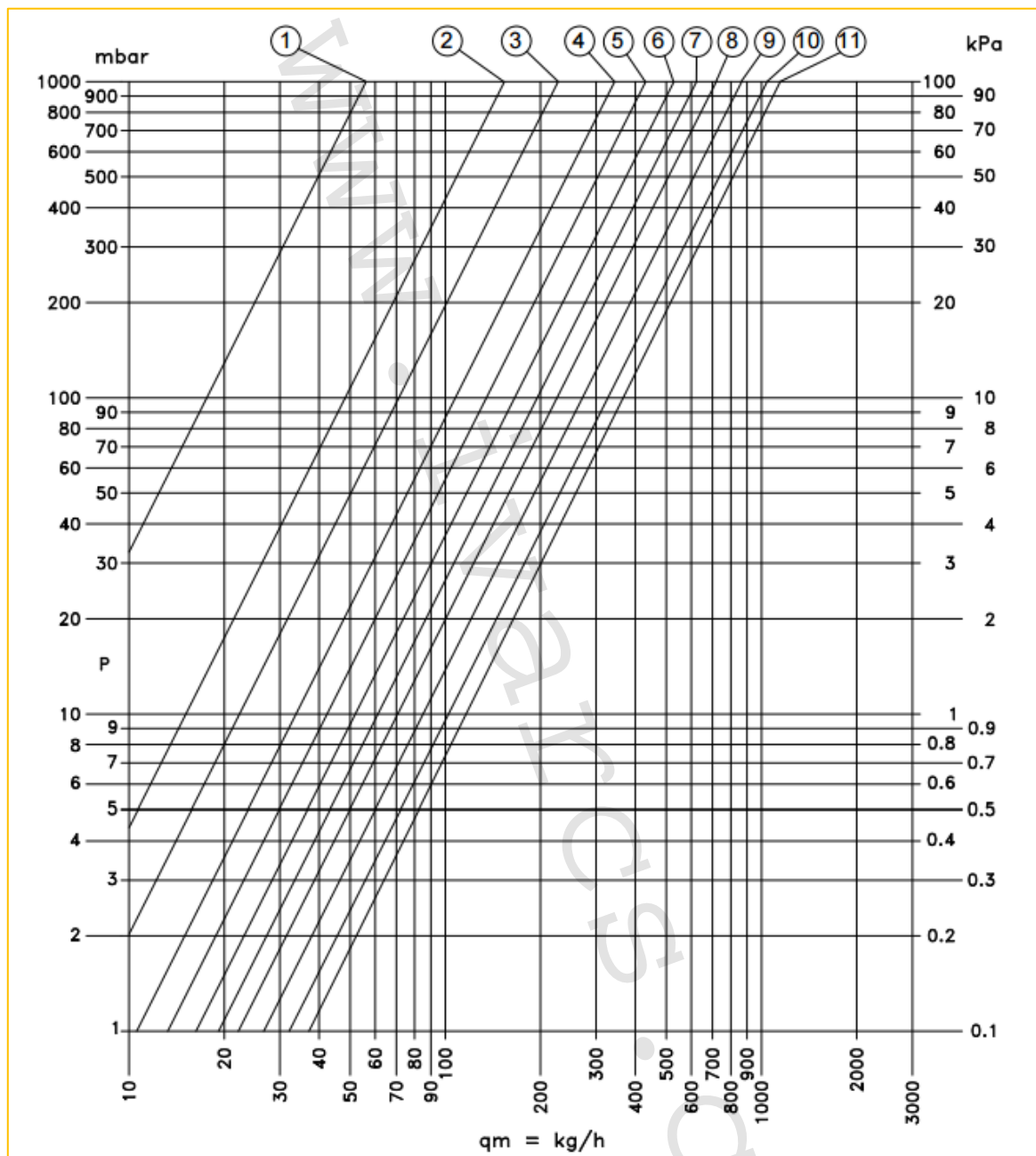
Pozice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Otáčky	0,25	0,50	0,75	1	1,25	1,50	1,75	2	2,5	3,5	4	4,5	6	8	10	MAX
Kv	0,26	0,47	0,74	0,97	1,30	1,66	1,93	2,22	2,88	3,64	4,06	4,43	5,24	6,86	7,65	8,52
Cv UK	0,25	0,46	0,72	0,94	1,26	1,61	1,87	2,15	2,79	3,53	3,94	4,30	5,08	6,65	7,42	8,26

10) Technický náčrt a rozměry rozdělovače / sběrače (mm):



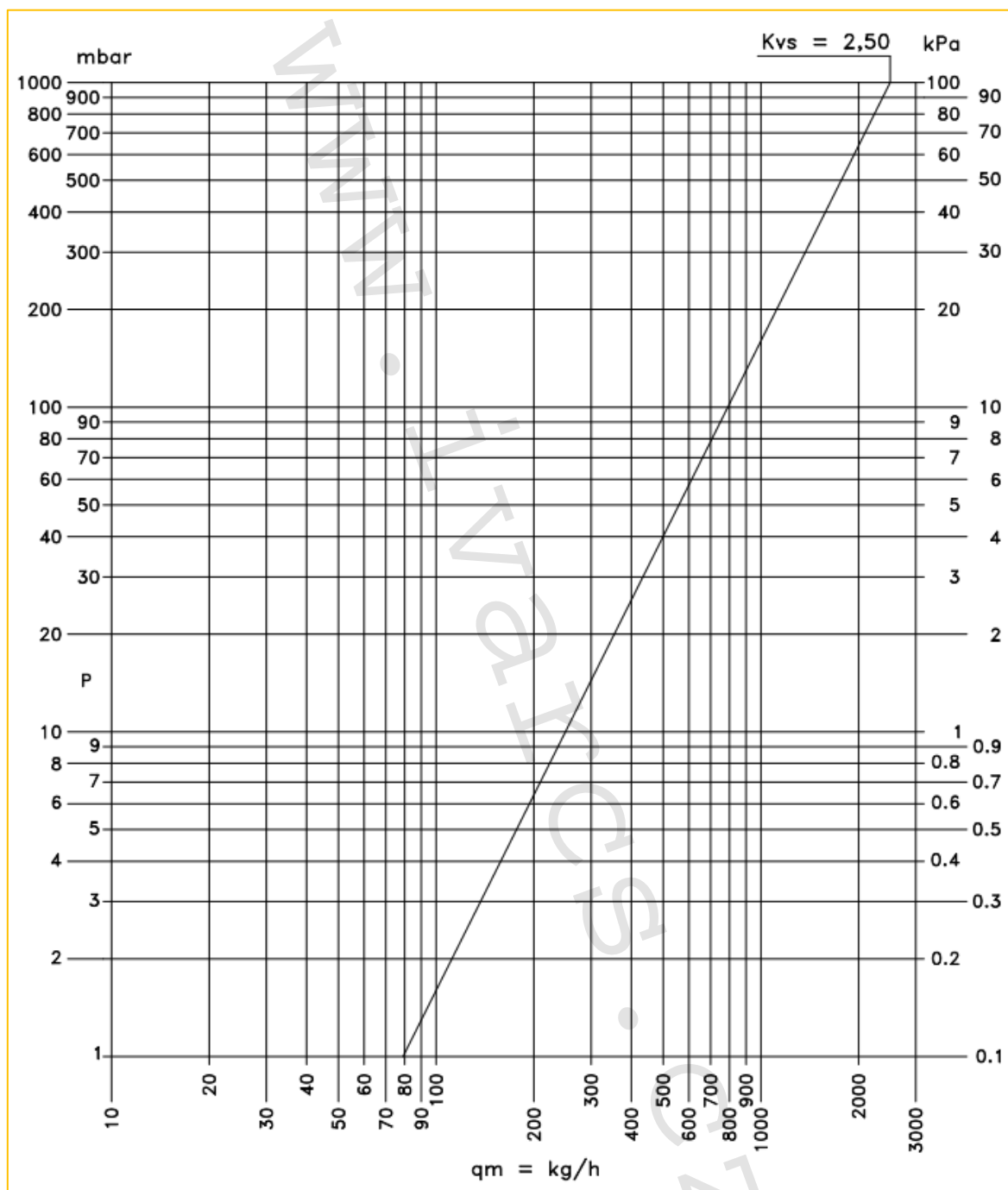
Kód	Provedení	Rozměr	Skříň	A	C	E	F	G	H	M	N	R	S	T
557670U	2cestný	3/4" x EK	P2/N2-MAX	112	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
557671U	3cestný	3/4" x EK	P3/N3-MAX	162	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
557672U	4cestný	3/4" x EK	P3/N3-MAX	212	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
557673U	5cestný	3/4" x EK	P3/N3-MAX	262	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
557674U	6cestný	3/4" x EK	P3/N3-MAX	312	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
557675U	7cestný	3/4" x EK	P3/N3-MAX	362	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
557676U	8cestný	3/4" x EK	P3/N3-MAX	412	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
557677U	9cestný	3/4" x EK	P4/N4-MAX	462	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
557678U	10cestný	3/4" x EK	P4/N4-MAX	512	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
557679U	11cestný	3/4" x EK	P4/N4-MAX	562	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
557680U	12cestný	3/4" x EK	P4/N4-MAX	612	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100

11) Hydraulické charakteristiky pro jeden výstup rozdělovače IVAR.CI 553 VP:

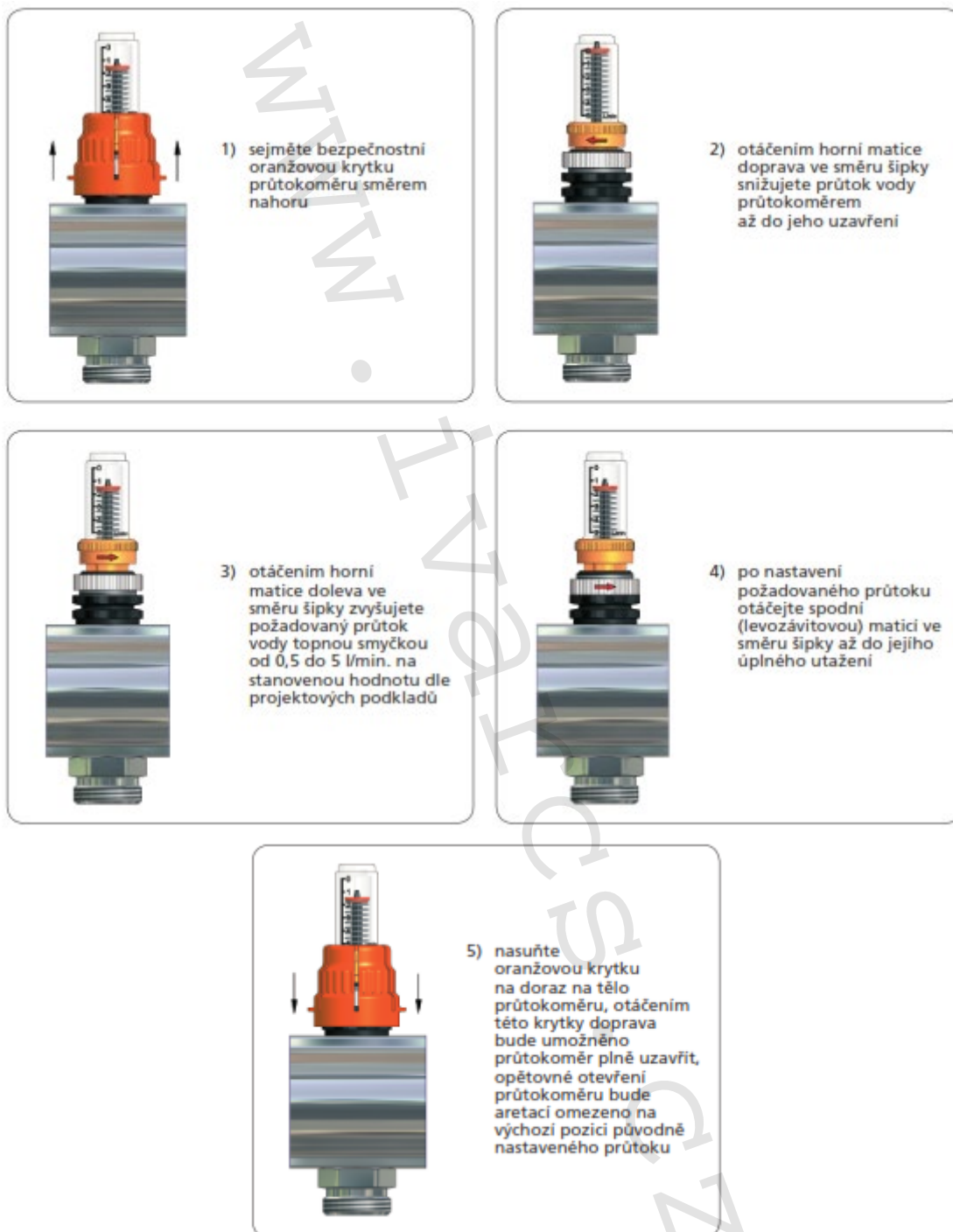


Pozice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Otáčky	1	1,125	1,25	1,375	1,5	1,75	1,875	2	2,25	2,5	MAX
Kv	0,05	0,15	0,22	0,32	0,41	0,51	0,61	0,71	0,87	1,02	1,16

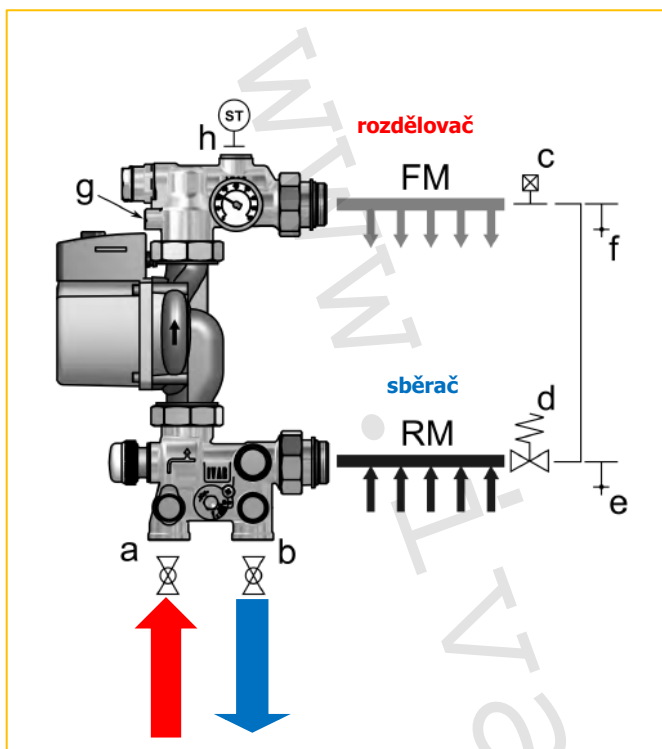
12) Hydraulické charakteristiky pro jeden výstup sběrače IVAR.CS 553:



13) Nastavení požadovaného průtoku topnou smýčkou:



14) Schéma zapojení:



Obr. 8

Popis modulu sestavy:

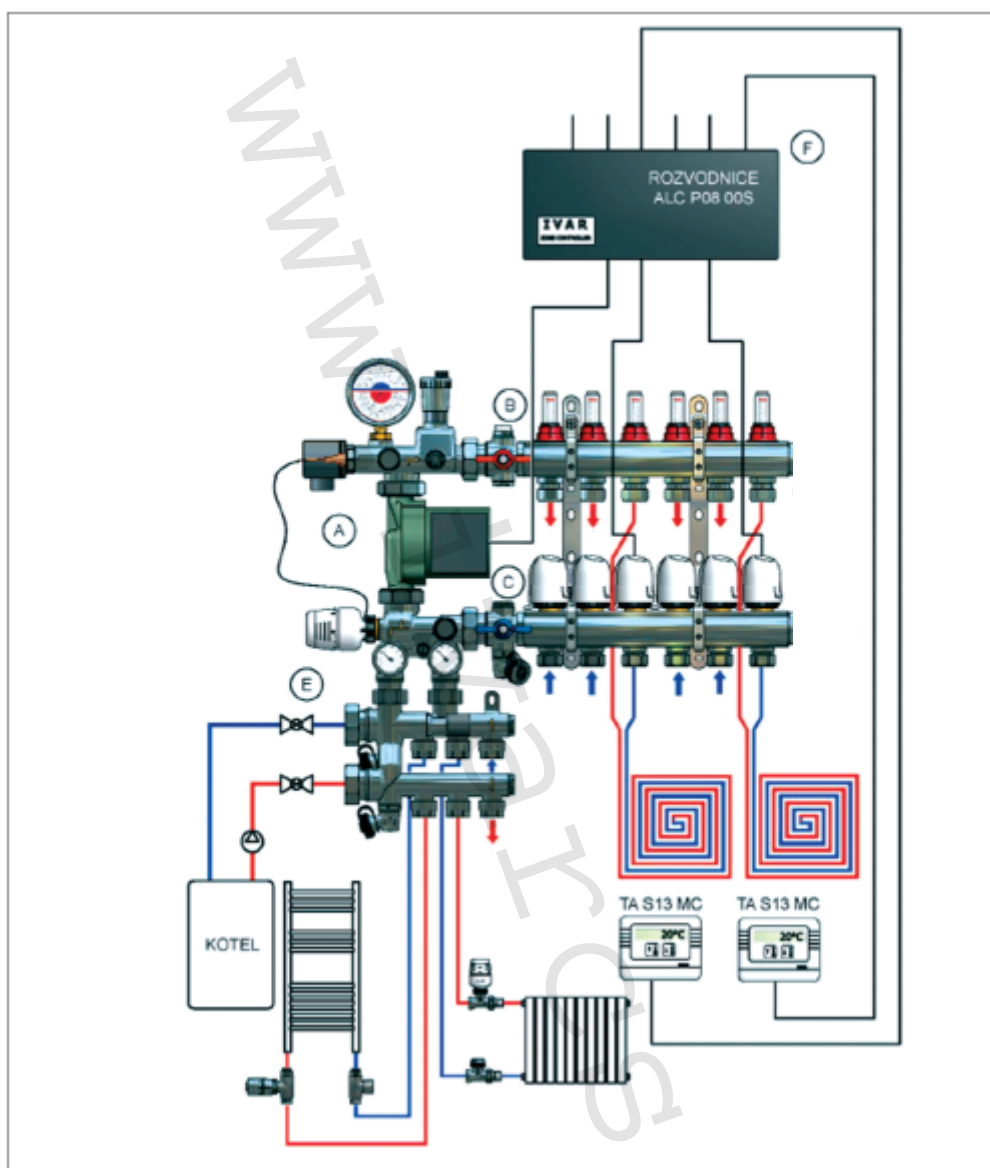
- a. Přívodní potrubí od zdroje
- b. Vratné potrubí ke zdroji
- c. Automatický odvzdušňovací ventil
- d. Diferenciální přepouštěcí ventil
- e. Napouštěcí ventil
- f. Vypouštěcí ventil
- g. Integrovaný kulový uzávěr
- h. Havarijní čidlo

Na Obr. 8 je znázorněno typické instalační schéma zapojení. Věnujte pozornost správnému připojení potrubí od zdroje. Přívodní potrubí zdroje musí být připojeno ke vstupu do mísicí sestavy IVAR.UNIMIX v bodě (a), přičemž vratné potrubí ke zdroji musí být připojeno k výstupu z mísicí sestavy IVAR.UNIMIX v bodě (b). Doporučujeme instalovat kulové uzávěry (a, b) mezi mísicí sestavou IVAR.UNIMIX a primárním potrubím, které umožní snadné oddělení mísicí sestavy od otopného systému během plnění a údržby.

Připojovací šroubení modulu jsou vhodná pro rozdělovače s připojovacím vnitřním závitem 1" F. Rozdělovač otopné vody (FM) musí být instalován v horní části sestavy, zatímco sběrač vratné vody (RM) musí být instalován v dolní části sestavy.

Doporučuje se instalovat automatický odvzdušňovací ventil (c), napouštěcí (e) a vypouštěcí (f) ventil, jak je uvedeno na Obr. 8. Diferenční přepouštěcí ventil (d) by měl být instalován v případech, kdy je mísicí sestava vybavena oběhovým čerpadlem s konstantní rychlostí otáček.

15) Ilustrační příklad zapojení:



- A) Univerzální řídicí a čerpadlový modul s manuální regulací.
- B) Rozdělovač pro 2 ÷ 12 výstupů, osazený regulačními průtokoměry.
- C) Sběrač pro 2 ÷ 12 vstupů, osazený uzavíracími ventily s elektrotermickými hlavice, které jsou volitelným příslušenstvím.
- E) Sestava rozdělovače primárního okruhu vysoké teploty pro připojení otopných těles – volitelné příslušenství.
- F) Rozvodnice s prostorovými termostaty pro individuální regulaci teploty jednotlivých místností k dosažení maximálního komfortu vytápění při maximálně možných úsporách tepla – volitelné příslušenství.

16) Doplnující informace:

- v případě požadavku instalační skříň nástěnné, uvádějte k objednávacímu kódu - N (nástěnná)
- příplatek za elektrický pohon IVAR.UNIMIX SSA 31 – viz aktuální ceník
- příplatek za elektrotermickou hlavici IVAR.TE 3061 – viz aktuální ceník
- Uvedená mísicí sestava je určena pro použití v otopných systémech bez ohledu na typ zdroje tepla, zvláště pak je doporučována pro kombinaci s kondenzačními kotly nebo tepelnými čerpadly, jako nízkoteplotními zdroji vytápění.

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ

- **Důrazně upozorňujeme na to, že někteří distributoři začali v posledním období nabízet mísicí sestavy se shodným pojmenováním Unimix a profitovat tak u odborné i laické veřejnosti na námi lety budovaném povědomí sofistikované mísicí sestavy pro nízkoteplotní a vysokoteplotní otopné systémy. Originál je pouze jeden a má typové označení IVAR.UNIMIX.**

17) Poznámka:

- Před každým zprovozněním otopného systému, zejména při kombinaci podlahového a radiátorového vytápění, důrazně upozorňujeme na výplach celého systému dle návodu výrobce. Doporučujeme ošetření otopného systému přípravkem GEL.LONG LIFE 100. Prodejce nenese zodpovědnost za závady funkčnosti způsobené nečistotami v systému.

18) Upozornění:

- Společnost IVAR CS spol. s r.o. si vyhrazuje právo provádět v jakémkoliv momentu a bez předchozího upozornění změny technického nebo obchodního charakteru u výrobků, uvedených v tomto technickém listu.
- Vzhledem k dalšímu vývoji výrobků si vyhrazujeme právo provádět technické změny nebo vylepšení bez oznámení, odchylky mezi vyobrazeními výrobků jsou možné.
- Informace uvedené v tomto technickém sdělení nezbavují uživatele povinnosti dodržovat platné normativy a platné technické předpisy.
- Dokument je chráněn autorským právem. Takto založená práva, zvláště práva překladu, rozhlasového vysílání, reprodukce fotomechanikou, nebo podobnou cestou a uložení v zařízení na zpracování dat zůstávají vyhrazena.
- Za tiskové chyby nebo chybné údaje nepřebíráme žádnou zodpovědnost.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 13

Posouzení oběhových čerpadel

Vypracoval:

Vladimír Fiala

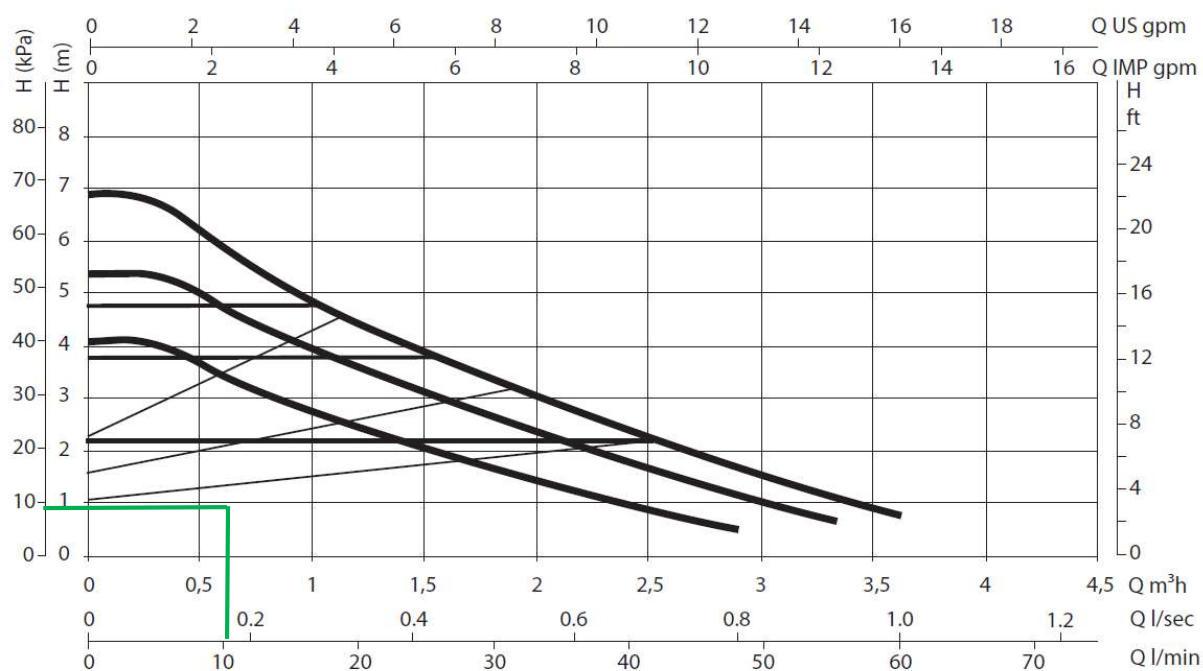
Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

1 Posouzení oběhových čerpadel

1.1 Oběhové čerpadlo v rozdělovači RZ 1 – 1. NP (8) UNIMIX



Dopravní výška: 9,01 kPa

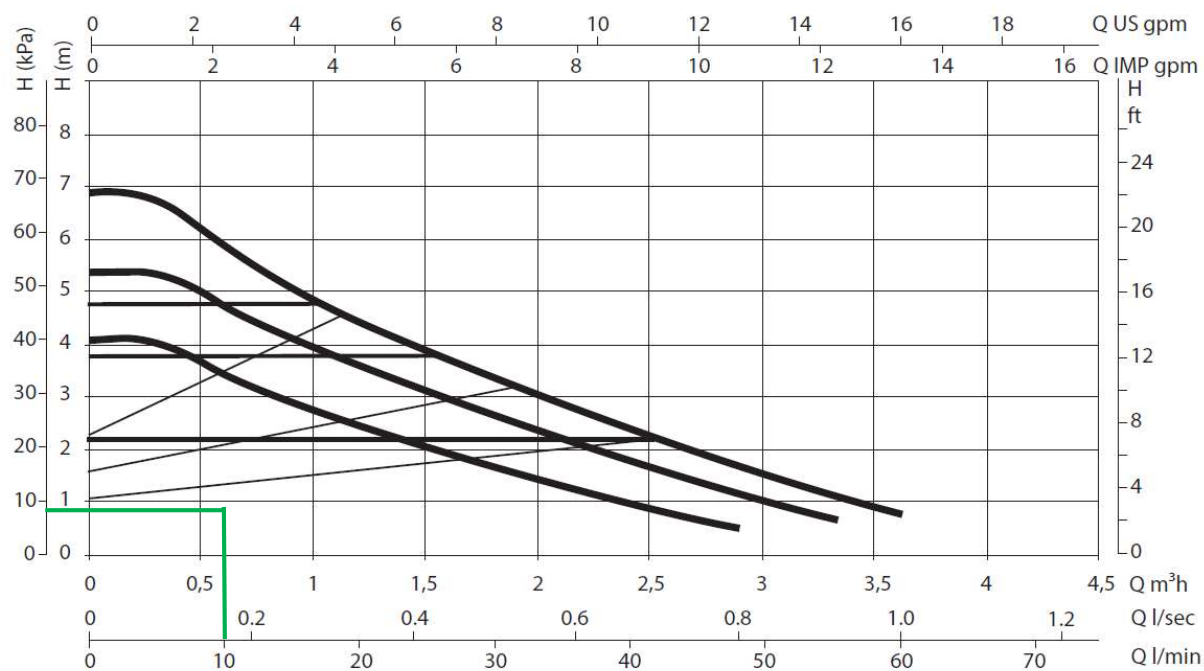
Potřebný průtok: $0,613 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Oběhové čerpadlo bude nastaveno na režim č. 1

Oběhové čerpadlo **vyhoví** dopravní výšce a potřebnému průtoku



1.2 Oběhové čerpadlo v rozdělovači RZ 2 – 2. NP (9) UNIMIX



Dopravní výška: 8,835 kPa

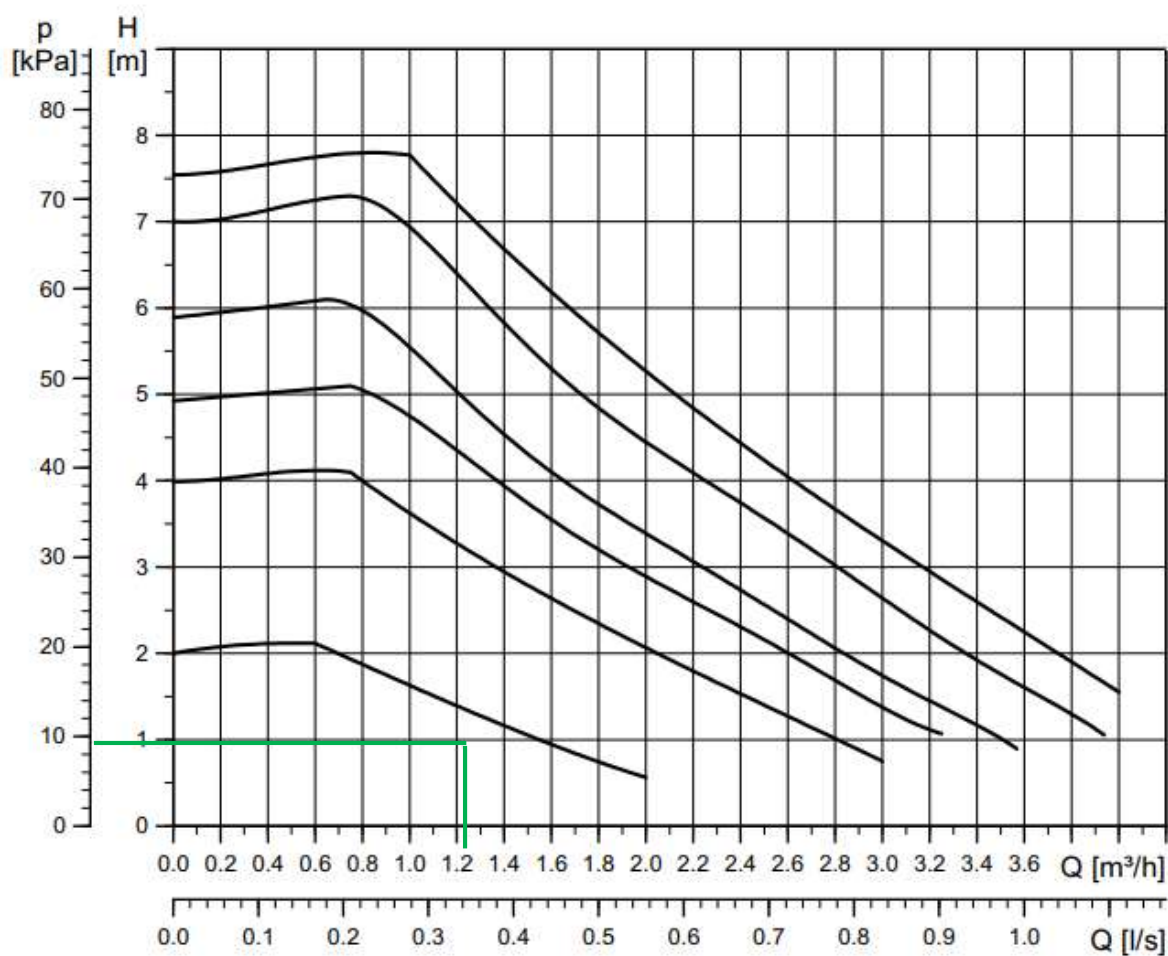
Potřebný průtok: $0,597 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Oběhové čerpadlo bude nastaveno na režim č. 1

Oběhové čerpadlo **vyhoví** dopravní výšce a potřebnému průtoku



1.3 Oběhové zabudované čerpadlo v kotli GRUNDFOS UMP3 – 15-75



Celková dopravní výška: 9,679 kPa

Celkový potřebný průtok: $1,210 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Oběhové čerpadlo bude nastaveno na režim č.1

Oběhové čerpadlo **vyhoví** dopravní výšce a potřebnému průtoku pro celý systém.



EVOSTA 2 EVOSTA 3

ELEKTRONICKÁ OBĚHOVÁ ČERPADLA PRO
OTOPNÉ A KLIMATIZAČNÍ SYSTÉMY





V souladu s Evropskou směrnicí
ErP 2009/125/EC (dříve EuP) 2015

TECHNICKÁ DATA

Provozní rozsah: od 0,4 do 3,6 m³/h s výtlačnou výškou až do 6,9 m
Rozsah teploty kapaliny: od -10 °C do +110 °C
Pracovní tlak: 10 bar (1000 kPa)
Stupeň krytí: IPX5
Třída izolace: F
Instalace: s horizontální osou hřídele motoru
Standardní napětí: jednofázové 1x230 V~ 50/60 Hz
Čerpaná kapalina: čistá, bez pevných částic či minerálních olejů, neviskózní, chemicky neutrální, vlastnostmi blízká vodě (max. koncentrace glykolu 30%)

POUŽITÍ

Elektronická oběhová čerpadla s nízkou spotřebou energie určená pro cirkulaci vody, vhodná pro všechny typy domovních topných a klimatizačních systémů.

VÝHODY

Moderní technologie synchronního motoru s permanentním magnetem a frekvenčním měničem, zajišťuje u nové řady oběhových čerpadel **EVOSTA2** vysokou účinnost ve všech aplikacích a přináší nemalé výhody v oblasti úspory energie. Z tohoto důvodu je nové oběhové čerpadlo **EVOSTA2** v souladu s Evropskou směrnicí 2009/125/ES Erp (dříve Eup) a je připraveno vyhovět také požadavkům směrnice 2015 Erp (EEL ≤ 0,18). Oběhové čerpadlo **EVOSTA2** je vybaveno elektronickým zařízením, které zachycuje změny požadované systémem a dle toho automaticky přizpůsobuje výkon oběhového čerpadla, aby byla stále zajištěna optimální účinnost a minimální spotřeba energie.

Elektronické oběhové čerpadlo **EVOSTA2** je také ideální jako náhrada za stará třírychlostní oběhová čerpadla, protože má kompaktní rozměry a jediný model čerpadla může pokrýt dopravní výšku 4, 5 a 6 metrů. Navíc se jedná o uživatelsky velmi jednoduchý produkt, díky jedinému tlačítku pro jednoduché postupné nastavení, odvzdušňovací zátce používané k odvzdušnění systému a odblokování hřídele motoru.

KONSTRUKCE

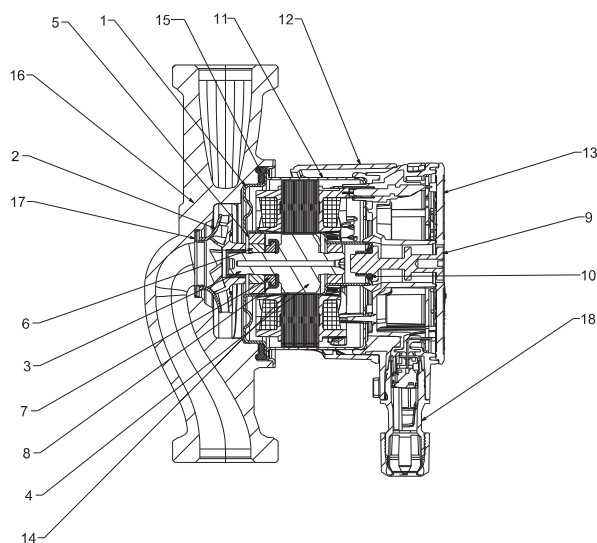
Litinové těleso čerpadla s kataforézním nátěrem a mokroběžným motorem. Opláštění motoru je z nerezové oceli, oběžné kolo z technopolymeru. Hřídel motoru z keramiky a je uložena v grafitových ložiskách, která jsou mazána čerpanou kapalinou. Opláštění rotoru a statoru a uzavírací příruba jsou z nerez oceli. Opěrný kroužek z keramiky. Těsnicí kroužky z EPDM a odvzdušňovací zátka z mosazi. Díky vnitřnímu krytí motoru čerpadlo nevyžaduje žádnou formu přepětíové ochrany.

KONTROLNÍ PANEL

Nastavení čerpadel **EVOSTA2** lze upravit na ovládacím čelním panelu čerpadla. Čerpadla mají devět nastavení, které lze zvolit pomocí tlačítka **MODE**. Tři diody na přístroji ukazují aktuální nastavení.

MATERIÁLY

POZ.	DÍL	MATERIÁL
1	DĚLICÍ VLOŽKA	NEREZOVÁ OCEL AISI 316
2	OBĚŽNÉ KOLO	ULTRASON
3	HŘÍDEL MOTORU	KERAMIKA
4	ROTOR	MAGNET
5	ULOŽENÍ LOŽISKA	MOSAZ
6	LOŽISKO	KERAMIKA
7	AXIÁLNÍ LOŽISKO	UHLÍK
8	ULOŽENÍ AXIÁLNÍHO LOŽISKA	PRYŽ - EPDM
9	ZÁTKA	MOSAZ
10	O - KROUŽEK	PRYŽ - EPDM
11	PLÁŠŤ STATORU	NEREZOVÁ OCEL AISI 304
12	KRYT TĚLESA ČERPADLA	POLYKARBONÁT
13	KRYT ŘIDICÍ JEDNOTKY	POLYKARBONÁT
14	PLÁŠŤ ROTORU	NEREZOVÁ OCEL AISI 304
15	TĚSNĚNÍ	PRYŽ - EPDM
16	TĚLESO ČERPADLA	LITINA
17	SACÍ KROUŽEK	NEREZOVÁ OCEL AISI 304
18	KONEKTOR	POLYKARBONÁT



PROVOZNÍ REŽIMY

PROVOZNÍ REŽIM - PROPORCIONÁLNÍ TLAK

PP1 PP2 PP3

PROVOZNÍ REŽIM - KONSTANTNÍ TLAK

CP1 CP2 CP3

PROVOZNÍ REŽIM - KONSTANTNÍ RYCHLOST

I II III

Vysvětlení typového označení: (příklad)

Elektronická oběhová čerpadla se zavitovým připojením

Maximální dopravní výška (dm)

Rozteč (mm)

Standardní (bez označení) = 6/4" Zavitové připojení čerpadla

1/2" = 1" Zavitové připojení čerpadla

X = 2" Zavitové připojení čerpadla

1" = Zavitové připojení šroubení

1/2" = Zavitové připojení šroubení

1 1/4" = Zavitové připojení šroubení

EVOSTA

40/70

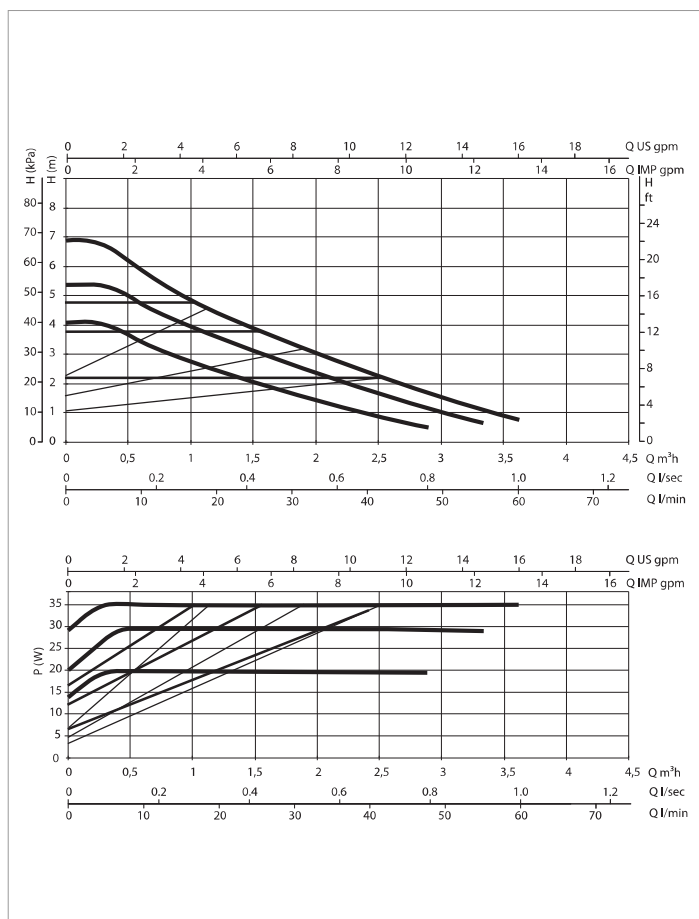
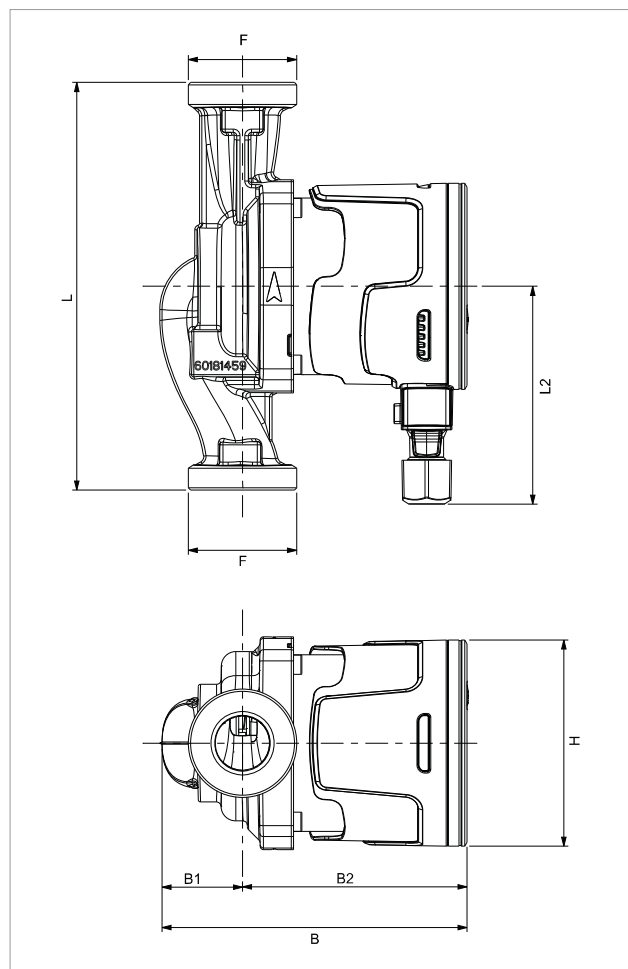
130

1/2"

X

EVOSTA2 - ELEKTRONICKÁ ČERPADLA PRO OTOPNÉ A KLIMATIZAČNÍ SYSTÉMY

Rozsah teploty kapaliny: od -10 °C do +110 °C - Maximální pracovní tlak: 10 bar (1000 kPa)



Výkonové křivky vycházejí z hodnot kinematické viskozity = 1 mm²/s při hustotě 1000 kg/m³. Tolerance křivky je v souladu s ISO 9906.

MODEL	Q=m³/h	0,0	0,3	0,6	0,9	1,8	2,4	3,0	3,6
	Q=l/min	0	5	10	15	30	40	50	60
EVOSTA2 40-70/130 1"	H (m)	6,9	6,9	5,8	5,1	3,4	2,4	1,6	0,8
EVOSTA2 40-70/130 1/2"		6,9	6,9	5,8	5,1	3,4	2,4	1,6	0,8
EVOSTA2 40-70/180 1"		6,9	6,9	5,8	5,1	3,4	2,4	1,6	0,8
EVOSTA2 40-70/180X 1"1/4		6,9	6,9	5,8	5,1	3,4	2,4	1,6	0,8

MODEL	ROZTEČ mm	PŘÍPOJENÍ ČERPADLA	NAPĚTÍ 50 Hz	P1 MAX W	In A	EEI*	MINIMÁLNÍ VSTUPNÍ TLAK	
							t°	90 °
EVOSTA2 40-70/130 1"	130	DN25 ZÁVIT (G 6/4")	1x230 V ~	35	0,043 - 0,32	0,18	m	10
EVOSTA2 40-70/130 1/2"	130	DN15 ZÁVIT (G 1")	1x230 V ~	35	0,043 - 0,32	0,18	m	10
EVOSTA2 40-70/180 1"	180	DN25 ZÁVIT (G 6/4")	1x230 V ~	35	0,043 - 0,32	0,18	m	10
EVOSTA2 40-70/180X 1"1/4	180	DN32 ZÁVIT (G 2")	1x230 V ~	35	0,043 - 0,32	0,18	m	10

*Referenčním parametrem pro účinnější oběhové čerpadlo je EEI ≤ 0,18

MODEL	L	L1	L2	B	B1	B2	H	F	ROZMĚRY BALENÍ			OBJEM m³	HMOTNOST kg
									L	B	H		
EVOSTA2 40-70/130 1"	130	96	65	134,6	35,5	99,1	91	6/4"	142	99	150	0,0021	2,02
EVOSTA2 40-70/130 1/2"	130	96	65	134,6	35,5	99,1	91	1	142	99	150	0,0021	1,86
EVOSTA2 40-70/180 1"	180	96	90	134,6	35,5	99,1	91	6/4"	192	99	150	0,0028	2,19
EVOSTA2 40-70/180X 1"1/4	180	96	90	134,6	35,5	99,1	91	2"	192	99	150	0,0028	2,35

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 14

Izolace potrubí

Vypracoval:

Vladimír Fiala


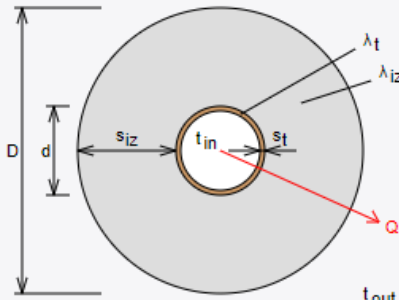
Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

1 Návrh izolace potrubí

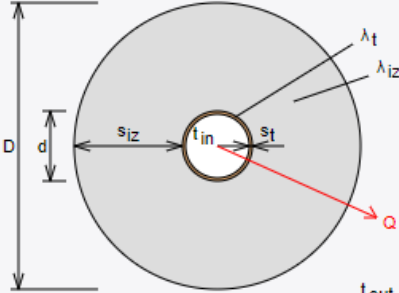
1.1 Měděné potrubí 35 x 1,5 mm a 28 x 1,5 mm

<div>Izolace <div>-- Vlastní hodnoty --</div><div>Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} =$ <input type="text" value="40"/> mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} =$ <input type="text" value="0.036"/> W / m K</div></div>																									
<div>Trubka <div>Měď</div><div>Rozměry trubky - <input type="text" value="35x1.5"/></div><div>Průměr $d =$ <input type="text" value="35"/> mm Tloušťka stěny $s_t =$ <input type="text" value="1.5"/> mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t =$ <input type="text" value="372"/> W / m K</div></div>	Rozsah provozních teplot: není uveden																								
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 115 \text{ mm}$</p>	<div>Potrubí<table><tr><td>Teplota média</td><td>$t_{in} =$</td><td><input type="text" value="35"/> °C</td></tr><tr><td>Teplota v okolí potrubí</td><td>$t_{out} =$</td><td><input type="text" value="20"/> °C</td></tr><tr><td>Relativní vlhkost vzduchu</td><td>$rh =$</td><td><input type="text" value="50"/> % ???</td></tr><tr><td>Teplota rosného bodu</td><td>$t_w =$</td><td><input type="text" value="9.7"/> °C</td></tr><tr><td colspan="3">Součinitel přestupu tepla</td></tr><tr><td>na vnějším povrchu</td><td>$\alpha_e =$</td><td><input type="text" value="10"/> W / m² K</td></tr><tr><td colspan="3">Délka potrubí</td></tr><tr><td></td><td>$l =$</td><td><input type="text" value="1"/> m</td></tr></table></div>	Teplota média	$t_{in} =$	<input type="text" value="35"/> °C	Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	<input type="text" value="20"/> °C	Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	<input type="text" value="50"/> % ???	Teplota rosného bodu	$t_w =$	<input type="text" value="9.7"/> °C	Součinitel přestupu tepla			na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	<input type="text" value="10"/> W / m ² K	Délka potrubí				$l =$	<input type="text" value="1"/> m
Teplota média	$t_{in} =$	<input type="text" value="35"/> °C																							
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	<input type="text" value="20"/> °C																							
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	<input type="text" value="50"/> % ???																							
Teplota rosného bodu	$t_w =$	<input type="text" value="9.7"/> °C																							
Součinitel přestupu tepla																									
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	<input type="text" value="10"/> W / m ² K																							
Délka potrubí																									
	$l =$	<input type="text" value="1"/> m																							
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	<div>DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$</div>																								
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.176 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007																								
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 20.7 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci																								
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 16.5 \text{ W/m}$																								
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 2.6 \text{ W/m}$																								
Energetická úspora izolovaného potrubí	84 %																								
Střední spotřeba izolace	0.2356 m^2 - platí pro plošnou izolaci																								

1.2 Měděné potrubí 25 x 1,5 mm

Izolace	
-- Vlastní hodnoty --	
Rozměry izolace	
Tloušťka	$s_{iz} = 35$ mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K

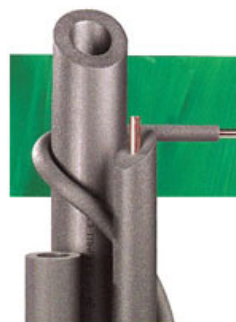
Trubka	
Měď	
Rozměry trubky - 22x1	
Průměr	$d = 22$ mm
Tloušťka stěny	$s_t = 1$ mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t = 372$ W / m K



$D = d + 2 s_{iz} = 92$ mm


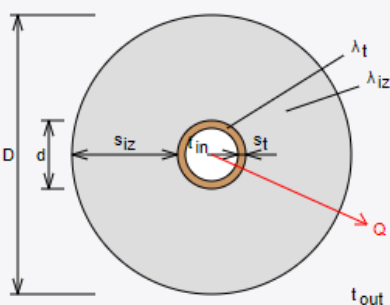
Potrubí	
Teplota média	$t_{in} = 35$ °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 20$ °C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh = 50$ % ???
Teplota rosného bodu	$t_w = 9.7$ °C
Součinitel přestupu tepla	
na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10$ W / m ² K
Délka potrubí	$l = 1$ m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{O,193/2007} = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.15 \leq 0.18$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 20.8$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 10.4$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 2.2$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	78 %
Střední spotřeba izolace	
0.1791 m ² - platí pro plošnou izolaci	



Rozsah provozních teplot: není uveden

1.3 Vícevrstvé potrubí Alpex Turatec 16 x 2,0 mm

Izolace -- Vlastní hodnoty -- Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K		
Trubka -- Vlastní hodnoty -- Rozměry trubky Průměr $d = 16$ mm Tloušťka stěny $s_t = 2$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.45$ W / m K		
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 66$ mm</p>		Potrubí Teplota média $t_{in} = 35$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 50$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 9.7$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí Povrchová teplota izolovaného potrubí Tepelná ztráta potrubí bez izolace Tepelná ztráta potrubí s izolací Energetická úspora izolovaného potrubí		DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K $U_0 = 0.146 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007 $t_{p,iz} = 21.1$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci $q_p = 7.2$ W/m $q_{iz} = 2.2$ W/m 69 %
Střední spotřeba izolace		0.1288 m ² - platí pro plošnou izolaci

Rozsah provozních teplot: není uveden

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 15

Návrh komínových těles

Vypracoval:

Vladimír Fiala

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2021

1 Návrh komínových těles podle TZB - infa

1.1 Návrh komínu pro plynový kondenzační kotel

Přibližný průměr komínu pro plynový kondenzační kotel je 120 mm. Navrhuji komín Schiedel Absolut 14 s vnitřním průměrem průduchu 140 mm.

Výrobce:

Typ komínu:

Účinná výška komínu: m

Výkon spotřebiče: kW

Přibližný průměr komínu: 120 mm

Podmínky stanovení přibližného průměru komínu:

Palivo: zemní plyn

Spotřebič: kotel s atmosférickým hořákem a přerušovačem tahu

Teplota spalin: 80 - 100 °C

Délka kouřovodu do 2.5 m

Součet součinitelů místních ztrát: 2.0

1.2 Návrh komínu pro krbová kamna

Navržený komín Schiedel Absolut 16 s vnitřním průměrem průduchu 160 mm.

Výrobce:

Typ komínu:

Účinná výška komínu: m

Výkon spotřebiče: kW

Přibližný průměr komínu: 160 mm

Podmínky stanovení přibližného průměru komínu:

Palivo: dřevo

Spotřebič: kotel s potřebou tahu

Teplota spalin: 240 °C

Délka kouřovodu do 2.5 m

Součet součinitelů místních ztrát: 2.0

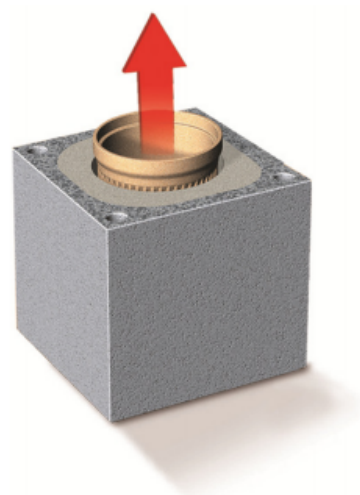
1.3 Technický list komínu Schiedel Absolut

SCHIEDEL

Technický list

ABSOLUT

Charakteristika:	Vícevrstvý izolovaný komín s tenkostěnnou keramickou vložkou bez zadního odvětrání. Univerzální z hlediska typu spotřebiče, druhu paliva a typu objektu.
Stavba:	Všechny typy objektů včetně nízkoenergetických domů a domů s řízeným větráním.
Paliva:	Plyn, olej, pevná paliva včetně pelet
Provozní teplota:	$\leq 400\text{ °C}$
Odolnost při vyhoření:	Ano
Provoz:	Podtlak, třída N1
	<ul style="list-style-type: none">- Suchý, třída D- Moký, třída W
Vnitřní vložka:	Tenkostěnná keramická, hrdlové spoje
Komínová tvárnice:	Lehčený beton $\rho = 1100\text{ kg/m}^3$ sendvičová konstrukce
Tepelná izolace:	Pěnový beton $\rho = 300\text{ kg/m}^3$
Tepelný odpor:	$0,39\text{ m}^2\text{K/W}$ při 200 °C , $\varnothing 200\text{ mm}$
Střední drsnost:	1,5 mm podle ČSN EN 13384-1, 13384-2
Výška nad poslední podporou:	$\leq 3,0\text{ m}$ ($\varnothing 140 - \varnothing 400\text{ mm}$) se systémovou výztuží v rozích tvárníc
Vzdálenost mezi bočním podepřením:	Max 4,0 m ($\varnothing 120 - \varnothing 400\text{ mm}$) bez výztužení



Technický list

ABSOLUT – Systémový komín:	
ETA Certifikát:	CE označení podle EN 13063-1,(2),(3):
ETA - 08 / 0319	T400 – N1 – W3 – G XX*

ABSOLUT - Systémový komín s pálenými / keramickými vložkami odolný při vyhoření sazí:		
CE Certifikát EN 13063-1:	CE Označení EN 13063-1:	
1085 – CPR – 0250	Výrobní závod: Nussbach (A)	T400 – N1 – D3 – G XX*
1085 – CPR – 0246	Výrobní závod: Sittensen (D)	T400 – N1 – D3 – G XX*

ABSOLUT - Systémový komín s pálenými / keramickými vložkami odolný při mokřem provozu:		
CE Certifikát EN 13063-2:	CE Označení EN 13063-2:	
1085 – CPR – 0251	Výrobní závod: Nussbach (A)	T200 - N1 – W2 – O 00
1085 – CPR – 0247	Výrobní závod: Sittensen (D)	T200 - N1 – W2 – O 00

ABSOLUT – Systémový komín s pálenými / keramickými vložkami: komíny se vzduchovými proudy:		
CE Certifikát EN 13063-3:	CE Označení EN 13063-3:	
1085 – CPR – 0252	Výrobní závod: Nussbach (A)	T400 – N1 – D3 – G XX*
1085 – CPR – 0248	Výrobní závod: Sittensen (D)	T200 – N1 – W2 – O 00

Fig. 1: Instalace v plně provětrávaném prostoru

Vzdálenost hořlavých materiálů:

$h \leq 200 \text{ mm}$

T200: $\varnothing 120 - \varnothing 400 = \text{O00}$

T400: $\varnothing 120 - \varnothing 400 = \text{G50}$

$h \leq 400 \text{ mm}$

T400: $\varnothing 120 - \varnothing 400 = \text{G50}$

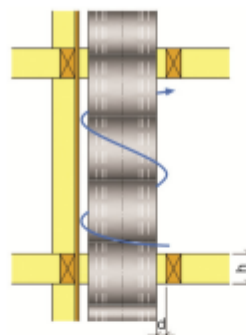


Fig. 1

Fig. 2: Instalace při kontaktu se stěnou / příčkou

Vzdálenost hořlavých materiálů:

$h \leq 600 \text{ mm}$

T200: $\varnothing 120 - \varnothing 400 = \text{O00}$

T400: $\varnothing 120 - \varnothing 400 = \text{G50}$

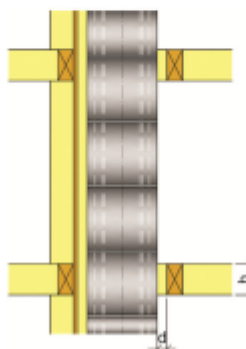


Fig. 2

Technický list

Rozměry a hmotnosti

Průměr [cm]	Typ	Vnější rozměr [cm]	Rozměr šachty [cm]	Hmotnost [kg/bm]
12	ABS 12	36/36	-	71
14	ABS 14	36/36	-	71
16	ABS 16	36/36	-	71
18	ABS 18	36/36	-	71
20	ABS 20	38/38	-	80
25	ABS 25	48/48	-	130
30	ABS 30	55/55	-	169
40	ABS 40	67/67	-	230



Průměr [cm]	Typ	Vnější rozměr [cm]	Rozměr šachty [cm]	Hmotnost [kg/bm]
12	ABS 12L	36/50	10/23	99
14	ABS 14L	36/50	10/23	99
16	ABS 16L	36/50	10/23	99
18	ABS 18L	36/50	10/23	99
20	ABS 20L	38/54	12/25	111



Průměr [cm]	Typ	Vnější rozměr [cm]	Rozměr šachty [cm]	Hmotnost [kg/bm]
12-16	ABS 1216	36/65	-	124
12-18	ABS 1218	36/65	-	124
14-16	ABS 1416	36/65	-	124
14-18	ABS 1418	36/65	-	124
12-20	ABS 1220	38/71	-	140
14-20	ABS 1420	38/71	-	140
16-20	ABS 1620	38/71	-	140
18-20	ABS 1820	38/71	-	140

